اکرمانالدوس

صح

هو

قد استقلت هذه الكتب في عام

اودسل المطابق لعام

الخامس من العشر العاشر

من المائة الحادية عشر

من الهجرة صلى الله عليه وسلم

حرره العبد محمد علي

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب مانالاوس في الاشكال الكرية

اقول بعد حمد الله والثناء عليه بما هو اهله والصلوة
على محمد وآله انى كنت اردت ان احرر
الكتب الموسومة بالمتوسطات اعنى الكتب التى
من شانها ان تتوسط في الترتيب التعليمى
بين كتاب الاصول لاقليدس وبين كتاب
المجسطى لبطلميوس فلما وصلت الى كتاب مانا
ناوس في الاشكال الكرية وجدت له نسخا
كثيرة مختلفة غير محصلة المسائل واختلافات لها
مختلطة كاصلاح الماهانى وابى الفضل

احمد بن ابى سعد الهروى وغيرهما بعضها غير
تام وبعضها غير صحيح فبقيت متحيرا في اصلاح
بعض مسائل الكتاب الى ان عثرت على
اصلاح الامير ابى نصر منصور بن عراق
رحمه الله تعالى فاتضح لى منه ما كنت متوقفا فيه
فحررت الكتاب بقدر استطاعتى
وما توفيقى الا بالله عليه توكلت واليه انيب
واقول هذا الكتاب مشتمل على ثلث مقالات
في بعض النسخ وعلى مقالتين في بعضها اما المقالات
الثلث فعدد الاشكال اولاها على تسعة و
ثلثين شكلا واخراها على خمسة وعشرين شكلا ووسطاها
في اكثر النسخ على اربعة وعشرين شكلا و
في نسخة ابن عراق على احد وعشرين شكلا وعند
غيره يشتمل اولاها على احد وستين شكلا والثانية
على ثمانية وعشرين شكلا والاخيرة على اثنى عشر
شكلا واما المقالتان فتشتمل الاولى على احد و
ستين شكلا والاخرى على ثلثين شكلا وفي بعض
الاشكال اختلاف فبعضهم جعلوا شكلا شكلين وبالعكس
وبالجملة جميع اشكال الكتاب فيما من جهته

۲ معرفه
ای اصلح امر ابی منصور ۱۲
۷ علم

وما من شكلا واحد وتسعين شكلا على اختلاف النسخ
واما اشرت الى المقالات وعدد الاشكال بعضها
على الحواشي بالحمرة والسواد وبعضها في المتن
وها انا مبتدا بالكلام فيه ... ومعين

المقالة الاولى تسعة وثلثون شكلا صدر الكتاب

قال مالاناوس كاطب باسلدس اللادي ايها
الملك اني وجدت طرابن ناينا فاضلا فحصا
في خواص الاشكال الكرية ادى الى اشيا كثيرة من
غوامض هذا العلم لا اظنها سنحت لاحد قبلي وقد
رتبت المقدمات في البراهين ترتيبا يسهل بها على محبي العلم
والوصول الى علوم كلها شريفة وانا اخاطبك
بما اقول ايها الملك لعلمي بانك تحب معرفة الغوامض
من هذا العلم وتحب الاختصار ٤ وفي
في سيحاس عراق كان صدر الكتاب
هكذا اني رايت يا باسلدس اللادي ان هذا
الصنف الذي نكرت فيه واردت ان اصنف
لك من البراهين صنف حسن عجيب وذلك
انه يعرض في البسط الكري كثيرة فلما نظن
انها يكون فابتدات بوضع براهين

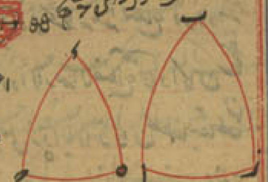
هذه الاشيا كتب ... موافقا لما يجاني البراهين
من التشوق للنفس اليها وحاجة ماكان فيه منها لطافة وكان مما
النفس وتشتهيه بعد الانسان اذا كان محبا للتعليم ان يجعل
هذه الاشيا الة ثم يبني عليها ويستخرج منها الاشكال
والمسائل المشاكلة كما فعلنا في كثير من الكتب الهندسية
ومن الكتب النجومية وبعض الاشيا التي قد اصاب فيها من تقدمنا
ووضعنا كثيرا من الاعراض الكلية العامة التي قد قال غيرنا وبرهنها قولا
ورسما ناقصا والتي قد برهنت في الاقاويل التي قد وضعت اصول
علم الاشكال الكرية برهانها على طريق الخلف وشنعة ثم وعلى عكس
تلك البراهين وما التحديد الذي يجب فيها اقول يريد بالكتب ما
يشتمل على شكل او معنى واحد ويريد بغيره ... وسوس ... من
في كتابه في الاكر على طريق الخلف ادبه ان جزئي على

المصادرات

الاشكال الكرية يعرف بما يعرف
به المستقيم الخطوط عن ان اضلاعها يكون قسيا من دوائر عظام
كل واحدة منها اقل من نصف دائرة فما يحيط به ثلثة اضلاع فهو ذو ثلثة
اضلاع او مثلث وكذلك ذو الاربعة الاضلاع فاذا كان سطح
احدى دائرتين قائما على الاخر على زوايا قائمة فان سطحهما يتقاطعان
على زوايا قائمة وما صغر عنها فهي حادة وما زاد عليها فهي منفرجة
ومن البين ان السطح الذي سيده على سطح الكرة فان زاويته اصغر

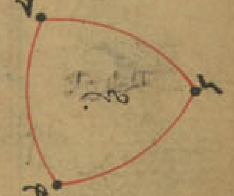
لشرح التمثيل
الانهوض صح
اشياء صح
٣ تشتمل على تلك البراهين ه
وزوايا الشكل التي يحيط بها الاضلاع صح

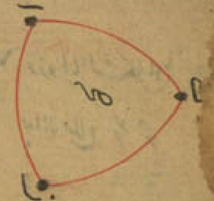
واذا كان ميل سطح على سطح كميل سطح اخر على سطح اخر كانت الزاوية التي يحيط
بها نصفا دائرتي احد السطحين مساوية للتي يحيط بها الاخران وان كانت
سائر التهما زاوية قوسي مثلهما على ما تبين والمراد بقوس الميل
قوس لوتر تلك الزاوية من دائرة عظيمة من قطبها تلك الزاوية
تقطعها وربما يتقيد ذلك الميل بميل النصف الدائرة فان ميل كل
قوس عن النصف يكون بقدر القوس التي يخرج من طرفيها وتقع
على الدائرة الاخرى على قوائم **الاشكال** نريد ان نعمل على نقطة
من قوس دائرة عظيمة زاوية كزاوية معلومة ولتكن القوس اب
والنقطة ب والزاوية المعلومة زاوية د ه ر فنرسم على قطب ه ربع
دائرة قوس د و وعلى قطب ب بعد ربع قوس ا ر ونعمل ا ر
مساوية ل ط و ونخرج ب ر ح دائرة عظيمة فتكون زاوية ا ب ح هي المطلوبة
لان قوسي د و ر ح عظيمتين من العظيمتين ويكون فصلاهما
المشتركان مع دائرة [illegible] قطرين لدائرة و قطبي
على مركزها ويكون الفصل المشترك لدائرتي [illegible]



اعني قطر الكرة المار بقطبها عمودا
على سطح دائرة و ومع
دائرة و فيكونان عمودين عليه
خارجين من [illegible]

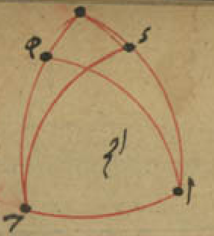
٢ الشكل الاول



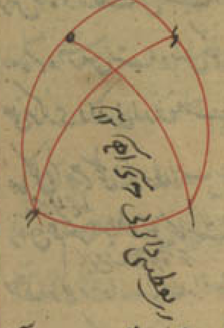


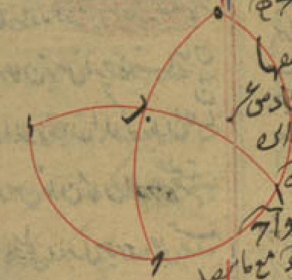
من نقطة منه في السطحين وهذا احاطا بزاوية [illegible]
و س و ه وكذلك في مثلث ا ر د لان قوسي ا ر ه متساويتان
وهما و ا س متساويتين فتكون الزاويتان المذكورتان اللتان
على مركزي دائرتي ا ر ه متساويتين فان كان ا ر ح عظيمتين
فهما كل واحد من سطحي دائرتي ا ب ح وسطحي دائرتي ح و ر على صاحبه
وان لم تكونا عظيمتين كانت الفصول اعني الاقطار المشتركة عنه
نقطتي ا ر ه موازية لاقطار العظيمتين الموازيتين لهما اللتين قطباهما
نقطتا ا ر ه وتكون الزاويتان الحادثتان على مركزي العظيمتين
متساويتين لتساوي الحادثتين اللتين على مركزي موازيتيهما
الميلان المذكوران فاذن الزاويتان اللتان تحيط بهما هذه القسي
اعني زاويتي ب ر ت متساويتان وذلك ما اردناه وهذا لك
المثلثات اذا رسم على نقطة زاوية تحيط بها قسي دوائر عظام
باي بعد كان دوائر موازية لها كانت القسي متساوية كانت
الزوايا متساوية وان كانت الزوايا متساوية كانت القسي
متساوية واذا تساوى ضلعان من مثلث قسي دوائر عظام تساوت
الزاويتان اللتان يوترانها ولتكن الضلعان المتساويان من
مثلث ا ح ب ا ب ط ونرسم على قطبي ا ح بعد ا ح قوسي ور ه
ونخرج ا ب ر ح ان كان ا ح اطول فتكون ا ح ب متساويتين
لا وكان ا ط متساويين ر ح ب ر ح متساويين

٢ الشكل الثاني









دایرتی ح ا ه رسمتا سعد واحد فهما متساویتان ولان وتری
ن سام عظیمتین مارین بقطبیهما فهما مع ما یصل بها قطعتان
علی قطری دایرتین متساویتین اعنی المارتین بقطبی ه وا ه علی
قطر مشترک اعنی المار بقطب ب فا قائمتان علی سطح مثلث الدایرتین
علی قوایم وزاویة ب المحصولتان من العظیمتین لیسا نصفیهما
والا لکان القطب ز لا ه وا ب مساویا لب ح فلذلک یکون ورباعا
ا ز ه ح من الدایرتین المتساویتین متساویین فا ز ا ه و سا ر ا
ح الساق تحیطهما قسی دایرة عظام متساویة وتوترهما قوسان متساویتان
متساویتان وذلک ما اردناه اولا ولهذا الشکل ثلث اختلافات
لان القاعدة اما ان یساوی احد الضلعین او یکون اطول منه
او اقصر وقد ذکر الاخران واما الاول فبیانه ظاهر مما مر فی الشکل
الاول وهذا الحکم اذا تساوت زاویتان من مثلث تساوی ضلعاه

اعلم انه کل واحد من زاویتی ا ک ح ه قائمة علی زاویة ا ح لتنصفها ایاهما وقیامها علیها بالمساویة الاولی اکثر ... ودوا ک ح ک قائمة علی زاویة ا ح وا ک علی زاویة ح ک وا ح علیهما بالمذکور فهی ب ک مع ما یصل بها قطعة علی قطر زاویة ح ک ح متساویتین الی ا ح قائمة علی ... وهی ک ب ح مع ما یصل بها قطعة علی قطر زاویة ا ح ... متساویة لزاویة ح ک قائمة علیها فهما قائمتان علی قطری ح دایرتین مشترک ... او علی قطر واحد ... لا وقع فی کلا اختلاف ثمانی ای اذا کان ضلع ا ح اطول من کل واحد من ضلعی و کما فی ... کان ضلع اقصر من ضلعی ۵۵ وکلا الکلان بعطف ... لا ... ما سیح ... تساوی ... ۱۲

الشکل الثالث

الموران لها فیتبین ما اردنا من مثلث ا ح ه ورسم علی قطبی ا وبعد ضلع المربع ز ه وبعد ح ط فیکون ز قطب ا ه وه قطب ه وصل ز ط ولان زاویتی ا ه متساویتان وقد رسم علیهما بعد واحد ز ح ط لها متساویان ونصل ز ح ودایرتا ا ه ح ه قائمتان علی دایرتی ز ر ط لکونهما مارتین بقطبیهما ولان قطبی ز ه المتساویتین مع ما یصل بها علی القطرین المارین بـ ه وهما قائمتان علی سطحی ح ا ه و متساویتان ه متساویتان واقل من نصفیهما لان ولیس بقطبین والخط الواصل من ز ب مشترک فیکون ح ب متساویین وکان قوسا واحد متساویین لکونهما ربعین فبقی قوسا ا ه متساویتین وذلک ما اردناه اولا ویقع لهذا الشکل اختلافات لان القاعدة اما ان یکون ربعا او اطول منه او اقصر وکذلک کل واحد من
الضلعین والشکل الثالث کل مثلثین یساوی ضلعان من احدهما ضلعین من الاخر کل نظیره وتساوت الزاویتان اللتان منهما تساوی ضلعاهما الباقیان وان یساوی الضلعان الباقیان تساوت الزاویتان المذکورتان ولیکن المثلثان ا ح ه و ز ل المتساویان منهما ضلعی ا ب ا ه وضلعی ح ه ز و زاویتی ب ه فیقول فاحدنا ان اردنا متساویتان فلنرسم علی قطبی ب بعدی ا ب المتساویتین وهی ل ح ز ط فیکونان متساویتین لتساوی زاویتی ب ونقوم سح ه ط علیهما علی قوائم وب ا ح بط

بقطب ر

تسعة

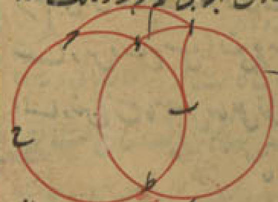
الشکل الرابع

متساويتان لكونهما مساويين لـ ا ه وصتي ح ط ز متساويين د
هما مع ما حصل بها قطعتان متساويتان على قطري دائرتي ا ح ز ط
المارتين بنقطتي ح ط فاتتان على سطحي الدائرتين وكل واحد منهما اقل من
نصفهما لان وليس نقطة ا ح وكذلك ز ط دو ساط ا ح
متساويتان ولاجل ذلك يكون الخطان الواصلان بين نقطتي
ح ا من ز متساويين من د ... الا كرهو سا ا د ز متساويا
وذلك ما اردناه فان كان مع تساوي الاضلاع النظاير المحيط
زاويتي ت قاعدتا ا د ز متساويتين كانت زاويتا مثلثين



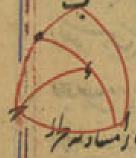
وذلك لانا اذا ادرنا التدبير المتقدم كان نهايتا قطعتي ح
ط ز العامتين على دايرتي ح ا ط ا الخطان الواصلان من ح ا
ومن د ز متساويين فيكون قوسا ح ا ط ز اعني زاويتي ب ه
متساويتين وذلك ما اردناه اولا وبهذا الشكل فيه اختلافات
لان ا ح و ط ز قد تقعان داخل المثلث او خارجه او منطبقا على القاعدة

مجموع ضلعي كل مثلث اعظم من الثالث فليكن المثلث ا ط د اعظم اضلاعه
ا ط ونرسم على قطب ب وبعد ما دايرة ا ه ونخرج ا ط الى ان تلقى
الدايرة على ه ولان ب قطب دايرة ا ه و ا ط اقل من نصف الدايرة
فلا يكون هو القطب بل ب ولكن القطب ح ا ح ونكون ح ه
مساويا لـ ح ه و ح ا اصغر من ح ه و ح ح مع ح ح ه قطعة على القطر الواصل
من ا قائمة على دايرة ا ه و ح ا اصغر قسميها ولاجل ذلك يكون
ح ه ا اقصر خط يخرج من ح الى محيط دايرة ا ه وهو اقصر من ح د و ا ح
اعظم من ح د و ا ب مثل ب ح فمجموع ا ح ا ب اعظم من ح د وذلك ما اردناه



في نسخة الهروي الشكل هكذا

او اخرج من طرفي ضلع مثلث
كان مجموعهما اقصر من
مجموع الضلعين الباقيين من المثلث فليكن المثلث ا ط د ولنوصل
الخارجتان ليلتقيا في ضلع ا ح الملتقيان داخل المثلث على ح فهما
قوسا ا ح و ح د فنقول انهما معا اقصر من ضلعي ا ب ط ح معا ونخرج ا ح الى
ه ومن المثلث على ح فهما قوسا ا ح و ح د فنقول المطلوب مثل ما بين
في المطلوب وذلك ما اردناه الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع
الاطول فلنكن في مثلث ا ط ح زاوية ح اعظم من زاوية
ب فنقول فضلع ا ب اطول من ضلع ا ح ونعمل على نقطة
ح من قوس ط ح زاوية ط ح ا مثل زاوية ب فيكون ب ا مساويا لـ ح ا





قوسا ان ب ت ... من دايرتين عظيمتين
والقسا ... من المثلث

من اجره ح

وح رمع اد اعني با طول اذ ذلك ما اردناه كل مثلثين يساوي
ضلعان من احدهما ضلعين من الآخر كل نظيره وكانت الزاوية التي
يحيط بها الضلعين من احدهما اعظم من نظيرتها من الآخر كانت قاعدة الذي
زاويته اعظم من قاعدة الآخر وبالعكس والبرهان عليه وعلى عكسه
على قياس ما مر في الخطوط المستقيمة وبوجه آخر ولنكن المثلثان اط
زه وضلع اب مثل ضلع زه وضلع اح مثل ضلع هو وزاوية ب
اعظم من زاوية ه نقول قاعدة اح اعظم من قاعدة زح وبالعكس و
نرسم على قطبي ب ه بعدي قوسي اح زط ويكون لا محالة دائرتاهما
متساويتين وسطح مثل سطح فتقع ح مثل ط ز ولان قطعتي ح ط ز
المتساويتين مع ما يتصل بهما على قطري دائرتي اح زط وسطحهما





قائمان على سطحي الدائرتين وهما
اقل من نصفي العظيمتين فان كان
اح اعظم من زط اعني الزاوية ح
الزاوية كان اح اعظم من زو اعني القاعدة من القاعدة وبالعكس
وذلك ما اردناه اقول هذا القياس شكلي لا يختص بالمقالة الاولى من
الاكر لان نفس الشكل على ما مر فان المذكور في الشكل بيان تساوي
القوسين من الدائرة يساوي الخطين او بالعكس فيهما يحتاج الى بيان
وجوب زيادة احدهما على نظيره مع زيادة الآخر على نظيره واعلم
ان اختلاف هذا الشكل كما في الشكل الرابع وفي بعض من نسخه الهروي

طي

النسخ على هذا الوجه شكلا ما يسعنا الضلع الاطول من كل مثلث
يوتر الزاوية العظمى ولكن ضلع اط من مثلث اطه اطول من ضلع
فانقول فزاوية ا اعظم من زاوية ه ولنفصل ه ز مثل اب وليخرج ج
ازح دائرة عظيمة فلان اب زط معا المساويان لجزء اب اعظم
من ا ز ولان في مثلثي ا د ز ضلعي ا د ح ا مساويان لضلعي



اد ز اكل لنظيره وقاعدة اط اعظم
من قاعدة ا ز يكون زاوية ا د ا اعظم
من زاوية ز طا وذلك ما اردناه

اذا اخرج ضلع مثلث فان كانت الزاوية الخارجة الحادثة مساوية
لاحدى الداخلتين المقابلتين لها كان الضلعان المحيطان
بالمقابلة الاخرى مساويين لنصف دائرة عظيمة وان كانت
اعظم من الداخلة المذكورة كانا اصغر من نصف دائرة وان كانت اصغر
كانا اعظم وبالعكس من ذلك ولنكن المثلث اطه ولنخرج اد الى
ونقول فان كانت زاوية طز مثل زاوية



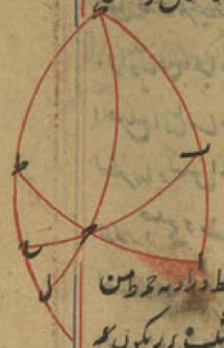
ا كان مجموع اب طه مثل زاوية ا كان مجموع اب طه مثل نصف
عظيمة وان كانت اعظم كان اصغر وان كانت اصغر كان اعظم
ولنخرج اب الى ان تلتقي اه على ز فيكون كل واحد من ا ا د ا
نصف عظيمة وزاويتا ا متساويتان وفي مثلث طر ان كانت
زاوية طه مثل زاوية ا اعني زاوية ز كان به اط متساويين ومجموع اب

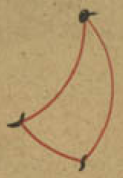
فكانت مجموع اب ب ج اصغر من نصف دائرة اب د وقس عليه ان كانت زاوية ب ج ء اصغر من زاوية ا وايضا بالعكس ان كان اب ب ج ص

لا مساويا لنصف دايرة اب ك وان كانت زاوية ط ر اعظم من زاويتي ا
اعني زاوية ا كانت قوس ب ر اعظم من قوس ط ر اب ط
معا نصف دايرة كانت زاوية ط ر لزاوية ا مساوية ه وان كانت اعظم
كانت اصغر وان كان اصغر كانت اعظم والبيان واضح وذلك
ما اردناه كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة اصغر من
الداخلتين المقابلتين لها معا وجميع زوايا المثلث اعظم من
قائمتين ولكن المثلث ا ب ج ونخرج ا ج الى د فان لم تكن زاوية ا ج
ب اعظم من زاوية ا كانت زاويتان معا فلا محالة اعظم من زاوية
د ج ب واذا جعلت زاوية ا ج ب مشتركة كانت الزوايا الثلث
اعظم من زاويتي ا ج ب ط ر المساويتين لقائمتين وان كانت زاوية
د ج ب اعظم من زاوية ا عملنا على نقطة ج من قوس ج د زاوية ب ج ه
مثل زاوية ا واخرجنا ا ب الى ان يلتقي ج ه على ه فيكون ضلعا ا ه
ه ج معا كنصف عظيمة و ب ج معا اصغر منه فلذلك زاوية ط الخارجة من
مثلث ب ج ه اعظم من زاوية ط ره و ح فيكون الزوايا الثلث من المثلث
اعظم من زوايا ا ج ب فلذلك زاوية الخارجة من مثلث ب ج ه اعظم
من زاوية ط ر ه و ح المساوية لقائمتين وذلك ما اردناه كل
مثلث يكون زاويتان منها قائمتين وزاويتان مساويتين غير
قائمتين وضلعان يوتران القائمتين انصفتا ومن الضلعين
والزاوية الباقية متساوية كل لنظيره ولكن المثلثان ا ب ج ه انتهى

ب ج

منهار





مثل زاوية ا مثل زاوية ه ا منه ص ص

ا ر منهما قايمتان وزاويتان متساويتان غير قائمتين وضلعا
ط ه متساويان نقول ان ا ج مثل زاوية ه
ولنخرج ط الى ح ونجعل ح ج مثل ح
ب اعني ه ر ونخرج ا د الى ط ونجعل ا ب
مثل ا ر ونخرج قوس ط ح من عظيمة
ونخرج ا ب ولنلتقيا على ك لان ضلعي ج ح ط زاوية ح و ط من
مثلث ط ح مساوية لضلعي ه ر ر و زاوية ه ر م مثلث ه ر يكون
قوس ح ط مثل ر ه وزاوية ح ط مساوية مثل ا د ه فلان قوسي ر ط
كالخارجين هما قائمتان على ا ط على قوائم ذلك قطب دائرة
ا ط ونخرج ك من عظيمة ا ط الى ك بين ط على ك ونكون ك
نصفي عظيمتين ذلك قطب ا ط ذلك قطبها الا ج د متساويتان
و ج ح مثل ج ب فتساوي ط ج ح و زاوية ط ج ح منهما في مثلث
ج ح مساوية لزاوية ط ج ب زاوية ب ج ب منهما في مثلث
تكون بقوس مثل ط ح وبقي ح ط مثل ب ا فكان
ح ط مثل ب ا وكان ح ط مثل ر ه فا ب مثل ر ه وايضا زاوية
ا مثل ج ح ط و قوس ح ب مثل ج ح اعني ه ر فكان
ح ط مثل ب ا ه مثل ح ط اعني ر ه ضلعا مثلثي ا ج ه
والنظائر متساوية فزاوية ب مثل زاوية ه وذلك ما اردناه
كل مثلثين تساوى زاويتان منهما و تساوي ضلعان

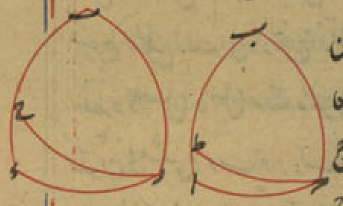
زاوية ه

ج ل

من احد ضلعي محيطين بالزاوية المساوية لنظيرتها من الاخرى وكانت
الزاويتان الباقيتان مجموعتين غير متساويتين لقائمتين كان
الضلع الثالث مساويا لنظيره وكذلك الزاويتان الباقيتان كل
لنظيرتها وليكن المثلثان ا ب ج د ه ز وزاوية ا مساوية لزاوية د وضلعي ا
ب ا ج ضلعي د ه د ز والزاويتان الباقيتان ب ج وزاويتا ه ز
ليستا مثل قائمتين فنقول فضلعا ب ج ه ز متساويان والا فليكن ح ع
ا ب الى ج فلا يكون زاوية ه ح مساوية لزاوية ه ونصل على نقطة
ب ج قوسي ح ط لزاوية و ط مساوية لزاوية ج ونصل ط مثل ه و ح ج
ط ا ط فيكون في مثلثي ط ج ه ز ليكون ضلعي ط ب ط ج د ز د ه وط مساويا
لضلعي ه ه ز وزاوية ه ط كل لنظيره في قاعدة ط مساوية لقاعدة
ز ا على ا ج و ز او ط مساوية لزاوية ه اعني لزاوية ما وايضا
ضلعي ط ا ج فيكون زاويتا ط ا ط ا مساويتين فيكون زاويتا
ط ا ب ا ط ايضا متساويتين وكذلك يكون ا ب مساويا ا ط
اعني ا ب و ا ن يكون زاويتا ا ح ح ز زاويتا ما ح را انف مساويين
وذلك ما اردناه اقول قد فهم بعض الناظرين في هذا الشكل
كلاما على الهروي من قوله وكانت الزاويتان الباقيتان
غير قائمتين ان كل واحدة منهما غير قائمة واقام البرهان عليه
بهذا فلو الكل زاويتا ا لا غير قائمتين فيكون زاويتا ب ا
كل واحدة منهما غير قائمة فتوسطا و لا يمكن لنقطة ا ب ولم

بنقطتها

نقطتها وتقاطع ه قوس ه ط ام دائرة عظيمة وكذلك القوس في ا
زاوية ه ا ولم تقطع ه وتقاطع ه قوس ب ج فيكون في مثلثي ا ط



ا ب ج زاويتا ا متساويتين
وزاويتا ط ح قائمتين ضلعي
ا ح و ا ح متساويين لكن ح ج
ط مثل ب ج و ا ط مثل ب ج
وكان ه ب مثل ه ه فقد قام على قطري دائرتين متساويين
وهما المارتان بمطلع قطعتا ط ح را المثلث وهما ب ج ا ب ل
بها وهما اقل من انصاف لقطعتين وكان الخطان الخارجان من
قطعتي ه الى قطعتي ب د من الدائرتين متساويين فلاجل ذلك
يكون ط ب ح ه مساويين وكان ا ط ح ب ه ب ح مع تحسيم
ا ب ه ه متساويان فلان اضلاع مثلثي ا ح ه متساوية
كل لنظيره فيكون زاويتا ا د متساويتين لكن زاويتا ا ح ا د كمثين
وحينئذ يكون قطعتا ا و ر على قطري دائرتي ا ب ر ه المارتين
بقطعتي ا متساويين وخطا ط ر متساويين فيكون ا ب ر ه
متساويين والباقي كما مر وهذا ادعى تقرير ما نحن فيه اكتفيم اذا
كان زاويتا ب ه زاويتا ا غير منفرجة اما ان كانت احدى
الزاويتين المتناظرتين منفرجة والاخرى حادة لم يقع ط ه كلاهما
داخل المثلث بل يقع احدهما داخلا والاخر خارجا منه

وإذا كانت زاوية ... مثل ما بينّا ان لم يكن كل واحد منهما
مثل قائمة استقصى الحكم المذكور فليكن زاوية مثلث اطح زاوية ب منفرجة
منفرجة ولنخرج اب الى د ولنخرج من قطبها قوس ... المارة
بنقطة ... وبفصل ... مثل اب ونتمم ... فتقطع ... عظيمة
فيكون في مثلثي ... لتساوي ضلعي اب ... وكون
... كانت زاويتي ... قائمتين قاعدة ... مثل قاعدة ... زاوية
... مثل زاوية ... فيكون في مثلثي ... زاوية
... وضلعا ... مساويين لضلعي ... كل نظيره



وكل واحدة من زاويتي ...
اعني قائمة ومع اجتماع شرط
كلها يستحيل ان يكون ضلع ا
مساويا لضلع ... اعني ... لكله

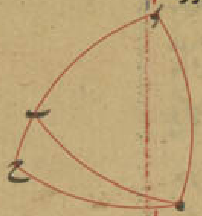
ومع ذلك لكون مجموع زاويتي ... مساويا لقائمتين
وقد وقع قوس ... القائمة على قوس اب على زوايا خارجة عن
المثلث الذي ... منفرجة داخلة في الذي زاوية ... حادة كما قلنا

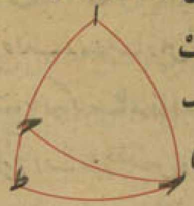
يد هذا ما يجب ان يعلم في هذا الشكل كل مثلثين يتساوى احدهما
زاويتان وضلعان منهما ... كل نظيره كانت الزاوية الباقية
والضلعان الباقيان من احدهما مساوية لنظائرها من الآخر
ولنكن المثلثان ... ويتساوى ... زاويتا ... مساويا ...

الزاويتان ... زاويتا ... وضلعيهم

ثلثي

وضلعي ... ونقول ضلعا ... مساوية لضلعي
... كل نظيره وذلك لان ... المساوية المذكورة
لا يخلو اما ان يكون نظيراها معا قائمتين او لا يكون فليكن اولا
... فاما ... قائمتين ... كان ... قطب ... اب ... لك





انما يكون عند كون زاويتي ...
... قائمتين لتساوي ضلعا ...
... ضلعا ... مساويا
... ولم يكن ... قطبها

فنخرج ... الى طح بالقطبين ونخرج طح ... عظيمتين فيكون
... مساويا ... وكان ... كذلك ... ح
مثلثي ... مساوٍ ... مساويا ... ط
... مساويا ... مجموع زاويتي ... فاذا ... قائمتين ولا احل
ذلك يكون ... مساويا ... في مثلثي ... ضلعا
... مساوية لضلعي ... كل نظيره فيكون
... مساويا ... وذلك ... فاذا لم يكن
... الزاوية ... بعينه ... الحكم المذكور ... ويمكن
المساوية ... او زاويتي ... ضلعي ...
... قطب ... ونخرج ... عظيمة كل
... زاوية ... ونخرج ... فيكون زاويتا ... ط

تماما زاويتي ه ر ل س وهمن متساويتين ونصل رك مثل وك
ونخرج اح ك ر ط ل ح عظميتين فيكونان متساويين ويكون اح
هك وزاوية ا ح ك مساوية لزاوية ر ك ل وزاوية ر ك ل النظير
داك ربع فلذلك ربع زاويتيا كا ه لذا متساويتان ولكن
زاويتا ه ا ب ر ه متساويتين فزاويتا كا ح لذه متساويتان
ولكن زاوية كا ه قائمة فزاوية لذه قائمة فزل ربع فلك ط
ه ر ونخرج ر ب لم عظميتين ولان في مثلثي لحره لذ زاويتي
لحك متساويتان وضلعي ه ك ر ب متساويان الضلعي
ر ك لذ وزاويتي ح لم ر مل السابقة فيكون لحه متساويين
وكان في مثلثي ا ه ب ره ضلعي ا ه ر متساويين وزاويتا
ه ر متساويين فيكون ا ب ره متساويين وكذلك زاويتا
الحره لذ وكذلك ما ازدناه اولا وفي بعض النسخ نخرج لحر لر
مدرما اخرج بمساطه ر فيكون الساق قريبا وكذلك الساق

الشكل يكن اكل مثلث متساوي الزاويتين والضلعان
لموترا لهما احدهما زاويتين وضلعين لموترا لهما ساقي مثلث
كل لسطره ولم يكن مثله



الزاويتين ا ب ا تحتين
قطبيس للضلعين الباقيين
فان الضلعين الباقيين

يو

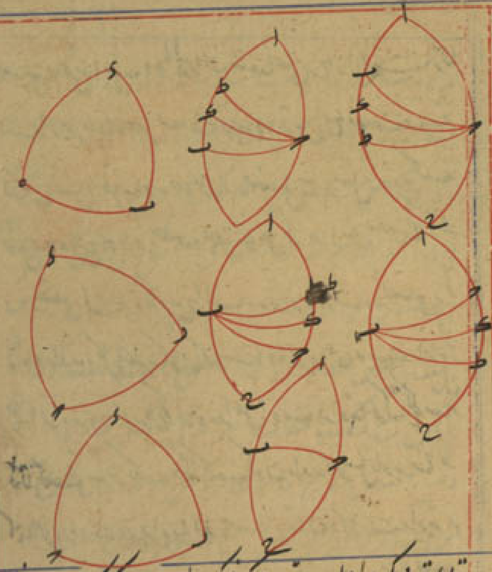


متساويان ولكن المثلث الطره ر والمقادير منها
زاويتي ا ر وزاويتي ه ر وضلعي لحره ر وضلعي ب ه ر وليس
نعطات قطبي ا ه ر ونقول ان ه ر متساويان ونخرج ه
الطرلان مقاما على ح ولم لم يكن ب قطب ا ه ولا يكون
احدي قوسي لط ا ه وكلا هما ربعا ولكن ما ليس ربع فلا يكون
ا مساويه لا ح ونجعل الط مثل ه ر اعني ا ب ونخرج ه ا ونجعل اك
مثل ر ر ونخرج ر ط ل م العظام فيكون في مثلثي الحط ره ر
ضلعا ط ا ك وزاوية ا مساوية لضلعي ه ر ر ر وزاوية ر كل لسطره
ولذلك يكون ك ط مساوية له ر اعني لحه وزاوية ك لزاوية ر
اعني زاوية ه ولان زاوية ه الحارجة مثلث لحه اكبر مساوية
لزاوية ك المقابلة لها يكون ال ح مساويا لنصف دائرة ر
لح مثل لك وكانت لح مثل ط مثل ح لم مثل لط ا وانتقل
صح في الصورة الثانية نقطة المساواة لطك مساوية
ل لك معادي تعدا تقا بالكث ل مثل ط فعلى التقدير ن
زاويتا ط لطح متساويتان وزاوية لم طه ونه

لعدسه وبحج اب اه الهالك ملتعا على ح ولا لها ٮوس
اب ه غير مساوس لنصف دايره وقوس اح نصف دايرة
فقوس سح غير مساو لقوس ره فنصل ح ط مثل ره وح ك
مثل ر ونخرج ىه ط و رعظيمة ويلتق ط على ك فلان في مثلثي ح ط
ره رضلعي اح ط ذرا وىح المساو لزاوية ار مساويه لضلعي ر
ره وزاويه ر كل لنظيره تكون كلها مساويه لزه اعني ا و ب وزاويه ر
لح الزاويه ه وزاويه طح لزاويه ر اعني ا و ب فزاويتا ك لح مساويتان
وكذلك في ساطك وكذلك تكون زاويه ا ط مثل زاويه ح ط
ك اعني زاويه ره ر فزاويتا ا ط ه متساويتان وكانت زاويه ر
مثل زاويه ه وضلع و ب مثل ضلع ره وضلع اب مثل ضلع
ره واو مثل ر وكانت زاويه ب مثل زاويه ه وذلك ما اردناه
ولهذا الشكل منسه اختلافات قول في بعض النسخ اشترط كون
الضلع الذي بين الزاويتين المساويتين مع نظيره اعني ضلعي
اب ر مما الم غير مساويين لنصف عظيمة وبعضهم ان كونهما محيطين
مثل ر يكون لما مرط مثل رهل مثلث و ب مساوي زاويتا
و ب لب ولكن ك منتصف لب ولم نعطي وك بوس وك
من عظيمة تكون في مثلثي ح ر ك ح ط ك ىساوي ضلعي و ب ح ط
وضلعي ك ولك فكون وك مشترك زاويتا ك متساويتين ل

زاويه ب فزاويتا لح ب متساويتان ويكون رد اه مثلثي لح ا طك
مساويين لنظيره وكان ط مثل طك وا ب مثل ا ط فا مثل اك
وكان اك مثل ر فاه مثل ر وذلك ما اردناه قال ابو نصر بن عراق
في هذا الشكل غلط ابو جعفر الخازن في زيج الصفائح في عرض اقليم السادس
في موضعين منها اطرح ذلك انه لم يعتبر شرطان لا يكون ر اس
المثلث قطبين للقاعدتين فان الاضلاع عند ذلك يكون اربعة
ويمكن مع ذلك اختلاف القواعد كل مثلث مساوي زاويتان
وضلع ليس منهما احدهما لنظائرها من الاخر وكان الضلع الثالث
من المؤرس لتلك الزاويتين مع نظيره غير معادل لنصف عظيمة
فان الضلعين الاخرين والزاوية الباقية احدهما مساوية لنظائرها
من الاخر ولكن المثلثان اطره رد المساويه منها زاويتا ا ر
وزاويتي ه ر وضلعي و ب ر ه ومجموع اب ره غير مساو لنصف
عظيمة فنقول فزاويتا ح ه وضلعا ا ه ر وضلعا اب ر ه كل مساو





فامتنع ان يكون قطب قوس كل نكون او ربعا وكذلك جميع اما
ان فرض ضلعا او ر مع كونهما مساويين معا لنصف عظيمة غير مساوي اي
امتنع ان تساوي زاوية ا و ب زاوية ه ج ط اعني زاوية ر وذلك
مناقض لما فرضناه والصحيح ان كان ضلعا ا ب ر ه معا مساويين
لنصف عظيمة ولم يكن ضلعا ا و ر ه كذلك وجب بمثل ذلك
البيان كون ا ب ج ب ر ص لكنا ان فرضناهما مع كونهما
مساويين لنصف عظيمة غير مساويين لزم انه كون زاوية ا ط غير مساوية
لزاوية ب ط ا اعني زاوية ه وهو باطل الا انه لا يلزم منه مناقضة لما
فرضناه انما لزم منه عدم التادية الى المطلوب فقط فان كان

كل نظيرين منها مساويين لنصف عظيمة وجب كون الشكل ارباعا
ونقطتا ا ج قطبي ب ج ونقطة ر قطب ب ه وذلك لان [illegible] يكون
حينئذ مثل ه ر ج مثل ا ر و زاوية ج ب ا و ب مساويتين بل قائمتين
فيكون زاويتا ب ا و ر ا و زاوية ر كلها قوائم ومع اضلاعها كلها ما خلا ضلعي
و ب ر ه ارباعا لكنا ان كل نظيرين غير مساويين مع كونهما مساويين
لنصف عظيمة لزم من مخالفة ا و ط ج مخالفة ما فرض للوضع وجهة مساحة
مخالفة ا ب ج محال غير مناقض للوضع ومع ذلك لا تؤدي الى المط
واذا تقرر ذلك فاقول كون ضلعي ا و ر ه معا مساويين لنصف
عظيمة وج ه كونهما ربعين بل مساويين و ب ت وجهها يدل على
تساوي المثلثين كما مر في الشكل الرابع وكون ضلعي ا ب ر ه
معا مساويين لذلك اي ان كان وجب كونهما [illegible] لكن
ذلك لا يقتضي تساوي المثلثين الا بانضمام شرط اخر اليه وهو ان
لا يكون نقطتا [illegible] قطبين لقوسي ا ج و ر ه كما مر في الشكل السادس عشر
فمتى ما احتيج الى هذا الشكل بيان تساوي المثلثين عند كل واحد
من النظيرين غير مساويين لنصف عظيمة مع عدم العلم بما ذكرنا
فلذلك اشترط هذا الشرط كليهما [illegible] لم ير الاشتراط
عدم ما هو نقيض للوضع وجها ولذلك اقتصر على اشتراط عدم ما هو
غير مؤد الى المطلوب كل مثلثين زاويتا [illegible] مساوية كل واحدة لنظيرتها
فاضلاعها متساوية كل لنظيره فالمثلثان اذن [illegible] متساويان

قوصناه

كوناه

يج

زاويتي اب ده ولنعمل فصلتان ده مساويتان كذلك

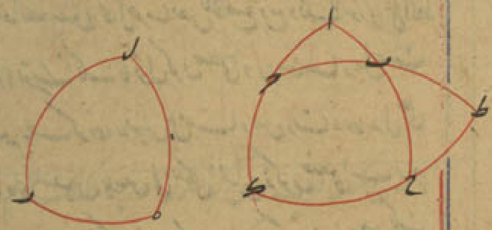
كه ود كذلك اه ونخرج اب الى ح ونعمل سح مثل اه د

وب الى ط ونعمل بط مثل ده ونخرج بط على عظيمة وليكن ادعى سوى على

ك فلان قوسي بط بح وزاوية ب من مثلث بطح مساوي

قوسي وز وزاوية ه من مثلث ده ز يكون قوس طح مثل زد وزاوية

ح مثل زاوية ز اعني ا وزاوية ح مثل زاوية د وزاوية ط مثل زاوية ز اعني زاوية



ولكون زاوية اوب الخارجة مثل زاوية طام مثلث طاك

يكون دك زط معا نصف دايرة وايضا لكون ح الخارجة مثل زاوية اح

مثلث اح ك يكون سح ك كلاهما نصف دايرة فيكون كط مثل ح ك

كذلك طح مثل اد وح مثل ه ا فاذن مثلث وزاوية اد لزاوية ك ر

فقوس اب مثل قوس ده وقوس له مثل قوس ه ز وذلك ما اردناه

كل مثلثين تساوى زاويتان من احدهما لزاويتين من الاخر كل لنظيرتها و

كانت الزاوية الباقية من احدهما اعظم من نظيرتها من الاخر كان

الضلع الذي يوتر الزاوية العظمى اطول من نظيره من المثلث الاخر

زاوية ه

يط ك

احديهما

واذا اجتمع احد الضلعين المحيطين بالزاوية العظمى مع نظيره من المثلث

الاخر وكانا معا كنصف دايرة كان الضلع الاخر من المحيطين بالعظمى

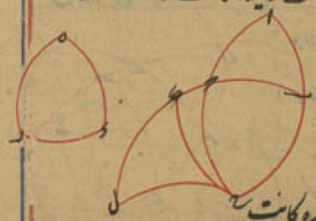
مساويا لنظيره من المثلث الاخر وان كانا معا اصغر من نصف دايرة

كان الضلع الاخر من المحيطين اطول من نظيره وان كانا اعظم كان

اقصر وليكن المثلثان اب ح ده ز زاوية ا مساوية لزاوية د وزاوية ب

لزاوية ه وليكن زاوية ح اعظم من زاوية ز فنقول ان اب اعظم من ده ومجموع ه ز

اح ان كان مساويا لنصف دايرة كانت ب ح مساوية لـ ه ز



وان كان اعظم

من نصف دايرة كانت

ب ح اصغر من ه ز وان

كانت اصغر من نصف دايرة كانت

ب ح اعظم من ه ز فنخرج اح الى ح ونعمل ح ح مثل ه ز ونخرج ح الى ل

ونعمل ح ل مثل ز ه وكانت زاوية ح مثل زاوية ز ونخرج ح ل من عظيمة

فيكون مساويا له وليكن اولا ا ز ومعا مثل نصف دايرة فيكون

اح نصف دايرة واذا اخرجنا من تحت سطح عظيم ولان زاوية

ل مثل زاوية ز وهي مثل زاوية ب كانت زاوية ل مثل زاوية ب

ولان زاوية الخارجة من مثلث ب ح ل مثل مقابلتها اعني ل يكون

جميع ب ح ح ل كنصف دايرة وكان اح نصف دايرة فاب

مساوي لـ ل اعني ده ولان زاوية ح ح ل مساوي زاوية ه وهي

اعظم من زاوية ا فزاوية ح ح ل اعظم من زاوية ا ونعمل على ح من ح ك مثل

زاوية ا وكانت زاوية ه مثل زاوية ب واب يساوي ح ل

فلذلك مثل ط و ح ل المساوي له د ا اعظم من ط ه د ا اعظم من ط د ا

لكن زاوية د معا اصغر من نصف دايرة فزاوية ا اعظم من ا ب ويخرج ح

ح ل ح ح ل كما ذكرنا ولان ا د ه اصغر من نصف دايرة و

ه مثل ح ح كما مر فا ح اصغر من نصف دايرة ويخرج ا ب ليلتقي

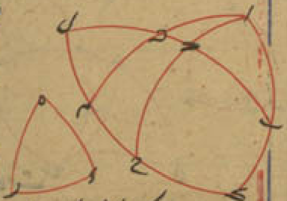
مع ح ط على ك وزاوية ب مثل زاوية ل كما مر فكل ك نصف دايرة

ولان زاوية ح ل مثل زاوية

وهي اعظم من زاوية ا فيكون

زاوية ح ل اعظم من زاوية ا

فيكون ا ك ح اصغر من نصف



دايرة مثل ... ك كل ... المشترك فيبقى ا ب اصغر من ح

ل اعني ه د اعظم من ا ب والله اعلم ... ب ويخرج ا ق م

من عظيم تقطع ... على ... فلان ... مثل ا ب فان ... مشتركا

مشتركة صار ا ك مثل ... نصف دايرة ويكون

لذلك زاوية ا مثل الخارجة مثل زاوية ... مثلث ... وكانت

زاوية ل مثل زاوية ... مثل ... فيكون ... مثل ... نصف

لذلك ... اعظم ... والله ... اعظم من

دايرة فنقول فزاوية ا اصغر من ا ب ويخرج ح ل ... كما ذكرنا

كا

نقول

كاب

حال مثلث ح ح ل ولان ه د اعني ا ح اعظم من نصف دايرة

تقطعها ا ب على ك فهما من ح ح وتقطع ح ل على م ولان زاوية

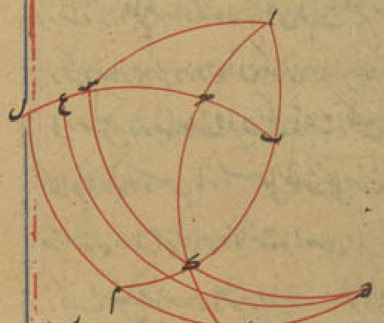
ا مثل زاوية ل يكون ب م مثل نصف دايرة وكانت ا ك نصف

دايرة فيبقى ا ب مثل ك م معا ولان زاوية ح ل اعني ه اعظم

مثل اعني زاوية ح كم يكون زاوية م اعظم من زاوية ح كم فقوس ك

اعظم من قوس ح ويجعل ك مشتركا فيكون قوس ح ل اعني د

ه اصغر من ك م معا اعني ا ب ... والله اعلم



كم مثل ا ب ونخرج ... علمه ... على ... فلان

مثل كم مثل ... المشترك ... كم

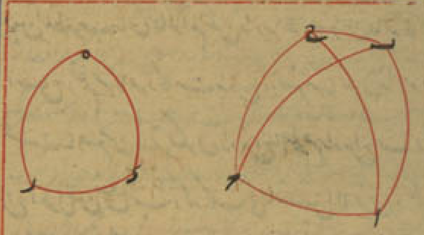
... زاوية ... اعظم

زاوية ... اعظم من زاوية ... زاوية ... مثل زاوية ا

فيكون في مثلثي ... زاوية ... زاوية ... ا ب

... وضلع ا ب مثل ضلع ... فكذلك يكون ل

ح مثل طه ولكن اعظم من طه وكان طه مثل زه فزه اعظم من طه ونوجه
اه نخرج له ك س فهو يكون هاك ويكون في مثلثي اب س
شكل ح وثيات س ساب وضلع اب منهما مساو لزاوية يمكن
سنك وضلع فه ازيد منهما كل نظيره فيكون له كل سك مثل لسر
وحل اعني زر اعظم من طه وذلك ما اردناه ومنى ان يكون في
الشكل اما وس مح واما قوس اس اطول او بالعكس اذا كانت
زاويتا ب ح مساويتين لزاويتي ر ر كل لنظيرتها وكان طه اعظم من ر
زه او زه اعظم من زاوية ه لانها ان لم يكن اعظم منها فاما ان تساويها
ويلزم تساوي طه زه واما ان يكون اصغر منها ويلزم ان يكون
طه اصغر من زه وهذا خلف ومن الحكم ثابت لكن هذا البيان لا يثبت
كلام ما لانا ودس لانه ما يستعمل المخلف كل مثلثين يساوي ضلع
من احدهما ضلعا من الاخر وكانت احدى الزاويتين اللتين يليان
ذلك الضلع من احدهما اعظم من نظيرتها والاخرى اصغر والزاويتان
الباقيتان اذا اجتمعتا ليستا اصغر من قائمتين فان الاضلاع
التي توتر الزوايا العظمى من كل مثلث اعظم من نظائرها من الآخر
فليكن اصغر من قائمتين يعول ضلع طه اطول من ضلع ه ر وضلع
ه ر اطول من ضلع ب ونعمل على نقطة ه من قوس اه زاوية ه اح مثل
زاوية ر لكم اما ان يقع على نقطة ح فهي زاوية ه اح مثل زاوية ر ويستلزم
الضلعان على ح ويكون زاوية ح مثل زاوية ه وكل ضلع مثل نظيره



اذ يفصل من اح مثل ره ونرسم قوس ح م عظيمة تتقاطع ح ح فيكون
مثلث ح ح المثلث زه ر ولكن يتقاطع س ح قوس من العظام و
لان زاويتي ب ه ل زاويتي ل ح ا ح ليستا اصغر من قائمتين يجب
ان يكون مجموعهما اعظم من كل واحدة من زاويتي اس ح وح ب واذا
اسقطنا زاويتي ح ا ح من زاويتي اس ح زاوية ح المشتركة بقي
زاوية ح اعظم من زاوية ح ط ويكون زاوية ه وح ب اعظم كثيرا من
زاوية ح ط فيكون ضلع ط ا طول من ضلع ح ط اعني ضلع ه ر ونقول
ان ضلع اح اعني زه اطول من ضلع اب وذلك ما اردناه
اقول لا يمكن ان يكون قوس ط على قوس اب لان ذلك
يقتضي ان يكون اح نصف عظيمة ولا يتاتى في المثلثات لان اضلاعها
اصغر من الانصاف ولا على قوس يخالف قوس اب فان
لذلك ان يكون زاويتا اح ا اصغر من قائمتين وهذا
خلاف شكل المثلثات والدعوى في تمام ولا الزاويتان الباقيتان
ليستا اصغر من قائمتين وجوب كون كل واحدة منهما ليست اصغر من قائمة

فبين المطلوب ما قالوا لم يكن زاوية اه ح اصغر من قائمة كانت زاوية
ا ب ح اعظم من قائمة وكانت زاوية ب ح ا اصغر منها لكون زاوية احد الف
ليست باصغر من قائمة فيكون زاوية ا ح ب اعظم من زاوية ا ح ب وضلع
ا ح اطول من ضلع ب ا وكذلك في الضلعين الاخرين وحكمهم هذا
وان كان صحيحا لكنه اخص مما يجب فان احدى زاويتي ب ه ا ان
كانت حادة والاخرى منفرجة ولم يكن مجموعهما اقل من قائمتين صدق هذا
الحكم عليه بالبيان المذكور بعينه كل مثلث يساوي احدى زواياه الباقيتين
فاذا نصف الضلع الذي يوتر تلك الزاوية واخرج وسم العظام فيم
بتلك الزاوية وبالنقطة الحادثة من التنصيف كانت تلك القوس مساوية
لنصف وترها وان كانت تلك الزاوية اعظم من الباقيتين كانت تلك
القوس اصغر من نصف وترها وان كانت اصغر منهما كانت القوس
اعظم وبالجملة ان لم يكن تلك الزاوية اعظم من قائمة كانت تلك
القوس من نصف وترها ولكن المثلث ا ب ح ولتكن زاوية ب مساوية
لزاويتي ا ح اولا ونصف ا ح على د ونخرج بمركز العظام ببعد د ا ساوي
او نصف ا ح على ه ونخرج بمركز العظام ونصل ه ب ونصل د ر ونخرج ا ه من
العظام الى ان يلقى ب ح على ح فلان ه د مثل د ب و ه ب مثل ه ا وزاويتا ه د
وا ر مساويتان فيكون ... مثل ... زاوية ... ونجعل
زاوية ... مشتركة فيكون زاوية ... مساوية لزاويتي ... اعني زاوية
الحادثة ... فيكون ... مساويتين ... مساويتين

كد زوايا ه ح

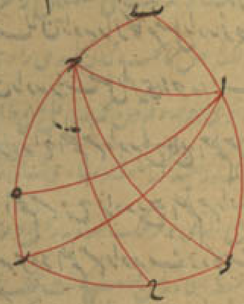
كانت ه

٤

يعني ... ونحح ... وبمركز ... ح ... مساويتين لزاويتي
زاويتا ... مساويتين ... زاوية ... ه ... فلذلك ... زاوية
كونه ... مساويتين ... وكانت ... مساويتين ... مشتركة
... مساويتين ... اعني ... ولكن زاوية ... اعظم من زاويتي ... وتقول
... مثل ... لان زاوية ... اكثر مثل زاوية ... ونجعل زاوية ...
مشتركة فيكون زاوية ... مثل زاويتي ... وكانت زاوية
... اعظم منهما فزاوية ... اعظم من زاوية ... اعظم من ... وكان ... مثل
... اعظم من ... وزاوية ... اعظم من زاوية ... ويبقى زاوية
... اعني زاوية ... اعظم من زاوية ... وكانت ... مثل ...
... مشتركة فيكون ... اعظم من ... واصغر ... مثل ذلك
بين ان زاوية ب اذا كانت اصغر من زاويتي ا ح كانت ...
اعظم ... لكن زاوية ب ليست باعظم من قائمة فتقول ...
اعظم ... وذلك لان ... كل مثلث يكون اعظم من قائمة فيكون
زاويتاه معا اعظم من زاوية ب فيكون ... فلذلك اعظم ...
وذلك ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة
وكان كل واحد من الضلعين المحيطين بها اصغر من ربع وكل واحدة
من زاويتين الباقيتين اصغر من قائمة فلتكن المثلث ا ب ح زاوية ... ليست
باصغر من قائمة وكل واحد من ... اصغر من ربع ونقول وكل واحد من زاويتي
ا ح اصغر من قائمة فلنخرج ... ونجعل ... ربعين ونخرج ... ح

كد كه

العظام ولتكن زاوية ب اولا قائمة فتكون زه ايضا ربعا ويا
ب زه وزاوية م ونخرج زه دا فتكونا ان ربعين فزاويتا د وب قائمتان
زاوية ا وب اصغر من قائمة وكذلك زاوية د وا ب مثل دلك وايضا
لتكن زاوية ب اكبر من قائمة فتكون زه اعظم من ربع ونفصل زه ح



ربعين ولتكون زه مدار القطب ب اذ كانت زاوية قائمة وح
ربعا فح قطب زه وكذلك ط قطب ب ز فربع وزاوية ح قائمة
وزاوية ا وب اصغر من قائمة وكذلك زاوية د وا ب وذلك ما اردنا
اقول وهذا الشكل ليس مبني على ما تقدم من هذا الكتاب كل مثلث
مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة وكان الضلع الذي
يوترها اقل من ربع وكذلك ضلع اخر منه فان الضلع الباقي يكون
ايضا اقل من ربع وكل واحد من الزاويتين الباقيتين اصغر من قائمة ولكن
المثلث اب ج وزاوية ب ليست اصغر من قائمة وكل واحد من ا ب ا ج
اقل من ربع نقول فان ب ج ايضا اقل من ربع وكذلك كل واحد من زاويتي

كه كو

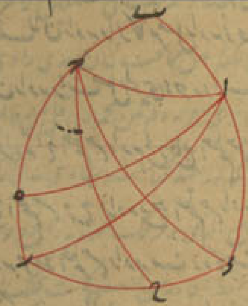


ب ج اصغر من قائمة فلنخرج ما الى ان تصير كل ربعين ونرسم
عليهم العظام ب قطبها ونخرج ا ج الى ان تلاقيا على ح
ولتكن زاوية ما اولا اعظم من قائمة ونعمل زاوية ب اد القائمة وليس
ا ج على قطب ب ونخرج ب ح العظام فان ح قائمة
اصغر من قائمة ولان ح على زاوية قائمة من عظمه ب وهي اصغر من
ربع تكون ح اصغر من ح فزاوية ح اعني زاوية ا ب اصغر
من قائمة فان كل واحدة من زاويتي ب ج من قائمة وايضا لان ا
على زاوية قائمة من عظمة ب وا اقل من ربع تكون ح اصغر من ا د
ربع فا د اصغر من ا قل من ربع ثم لتكن زاوية ما قائمة فحينئذ تكون
ح قطب د ا ونخرج ربعا فتكون ا اقل من ربع وتكون كل
واحد من زاويتي ب ج اصغر من قائمة وذلك ما اردناه اقول وبوجه
اخر زاوية ما ان كانت قائمة كان ح قطب ب وح ا
وما فرا اقل من ربع وبالشكل المتقدم هو المطلوب وان كانت



ب د اصغر من قائمة فلنخرج ا ط الى ان يصير ب ز ربعين ونرسم
ز ح من العظام ب قطبها ونخرج ا ز ح الى ان يلاقيا على ح
ولتكن زاوية ا د اولا اعظم من قائمة ونعمل زاوية ب ا د القائمة ونرسم
ا ز ح على زر قطب ب ونخرج ب ح من العظام فاز قائمة ا ح ج
اصغر من قائمة لان ح على زاوية قائمة ح عظيمة ث وهي اصغر
ربع يكون ح اصغر من ح ح من زاوية بحرج اعني زاوية ا د ب اصغر
من قائمة فان كل واحدة من زاويتي ب ح من قائمة والضلال لان ا
على زاوية قائمة من عظيمة زر واقل من ربع يكون ا ح اصغر ا د ا
ربع فاذا اصغر كانت الفرز الربع من لتكن زاوية ا د قائمة وحينئذ يكون
ح قطب دائرة ا ز وا ح ربعا فيكون ا د اقل من ربع ويكون كل
واحدة من زاويتي ب د اصغر من قائمة وذلك ما اردناه اقول دبوجه
ا ح زاوية ما وان كانت قائمة كان ح قطب ب ح وا
وهما غير اقل من ربع وبالشكل المتقدم تم المطلوب وان كانت

العظام ولتكن زاوية ب ا د ولا قائمة فيكون د ه ضلعا زاوية ب ا د ربعا ودوايا
ب ز ه قوائم ونخرج ز ح ه ا فيكونان ربعين فزاوية ز ب ه وب قائمة
زاوية ا د ب اصغر من قائمة وكذلك زاوية ح ا ب مثل ذلك والنهج
لتكن زاوية ب ا كبر من قائمة فيكون د ه اعظم من ربع ونفصل ا ز ه ح



ربعين ويكون د ه مارا بقطب ب ا ز كانت زاوية ه قائمة و ح
ربعا وقطب ب ه وكذلك زر قطب ب ز ربع وزاوية ح ب قائمة
وزاوية ا د ب اصغر من قائمة وكذلك زاوية ه ا ب وذلك ما اردنا
اقول وهذا الشكل ليس مبنيا على ما تقدم من هذا الكتاب كل مثلث
مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة وكان الضلع الذي
وترها اقل من ربع وكذلك ضلع اخر منه فان الضلع الباقي يكون
ايضا اقل من ربع وكل واحدة من الزاويتين الباقيتين اصغر من قائمة ولتكن
المثلث اب ح وزاوية ا ليست اصغر من قائمة وكل واحد من اب ا ح
اقل من ربع نقول فان ب ح ايضا اقل من ربع وكذلك وكل واحدة من زاويتي

اكبر من قائمة كان القطب ر وفي مثلث ر ا ح زاوية ر قائمة وكل
واحدة من ا ر ح اقل من الربع فبالشكل المتقدم يكون زاوية ا ح ا
حادة وزاوية ر ح منفرجة فا ح اصغر من الربع فاذا اقل بكثير القوس

كو كر

الواصل من العظام بين منتصفي ضلعي كل مثلث فهي اعظم من نصف الضلع
الباقي فليكن المثلث ا ط بنصف كل من ا ب ا ح على ى ر ه
ولنخرج منهما قوس ى ه من العظام فنقول فهي اعظم من نصف ا د ونخرج
ر ه ونصل ر ه ونخرج ا ح من العظام الى ان تلاقي ه ب على ح



فلان ه ر ر ب مثل ا ر
ر ه وزاويتا ما متساويتان
يكون ا ب مثل ب ه
اعني ه ه ز زاوية ا ط
التي مثل زاوية ح ا الخارجة ر
المقابلة لها فيكون ا ح ح ب كنصف دائرة فا ح ح ه اعظم من
نصف دائرة ونخرج ا ح من العظام فيكون زاوية ا ح ا الخارجة اصغر
من زاوية ه ا ر وضلعا ه ه ا مثل ضلعي ر ا ا ه فيكون ا ه اصغر من
ر ه فنصف ر ه اعني ه ر اعظم من نصف ا ه وذلك ما اردناه كل

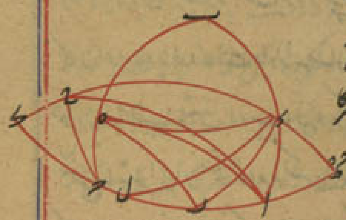
كح

مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة ووصل من منتصفي الضلعين
المحيطين بها القوس من العظام فان كل واحدة من الزاويتين الحادثتين
من المثلث الحادث يكون اصغر من التي يليها من الزاويتين الباقيتين

من المثلث الاول فليكن المثلث ا ط ه والزاوية التي ليست باصغر من قائمة
ب ولنصف ا ط على ر ح من العظام فنقول فزاوية ر كر اصغر من زاوية
ا ه وزاوية ح اصغر من زاوية ط فلان كل واحد من ا ب ط ا اصغر من نصف
دائرة يكون كل واحد من انصافهما اصغر من ربع دائرة ولان في مثلث
ه كل واحد من ه ب اصغر من ربع وزاوية ب ليست باصغر من قائمة
يكون كل واحدة من زاويتي ه ه بعد اصغر من قائمة فان لم يكن كل واحدة
من زاويتي ا ا اصغر من قائمة ثبت الحكم وان كانت احديهما مثلا زاوية
اصغر من قائمة فلنصف ا ح على ى ونخرج ر ى ر ح من العظام ولان في
مثلثي ب ى ه ب ر ه ر ضلع مشترك وب ى ى ح متساويان وزاوية
ب ر اصغر من زاوية ح ه ر لكونها حادة يكون ب ر اصغر من ر ح فاذن
اصغر ح ر ه وزاوية ا ر ا اصغر من زاوية ه ر ح فزاوية ا ا ر يكون اصغر من
قائمة ويكون كل واحدة من زاويتي ر ا ا ر اصغر من قائمة فيكون القوس
الخارجة من ر الى ا ر على عمود واحد بين ا ر ولكن هي ر ح ويكون ر
اصغر من ا فاذا ا اصغر من ربع فح اصغر من ربع ودوتره ا فنصل ونخرج
من ر الى د وكان ر ه اعظم من ا ر فليكن ر ونصل ط د ونخرج ر ط من العظام
فيكون ر ط اعظم من ر ه ور ا اعظم من ر ه فط اعظم من ر ه ولان
في مثلثي ا ر ط ب ر ضلعي ر ا ا ط مثل ضلعي ب ر ه وقاعدة ر ط
اعظم من قاعدة ر ه يكون زاوية ر ا ه اصغر من زاوية ب ا ح وبمثل
ذلك تبين ان زاوية ه ر اصغر من زاوية ط وذلك ما اردناه

كط

اقول اذا لم يكن زاوية ب اصغر من قائمة وجب الحكم وان كان اصغر
امكن ولذلك قيد المثلث بهذه الصفة وهو قوله فيكون زاوية ب
اعظم من قائمة فقد حصل الحكم اخص مما يجب كل مثلث احدى زواياه ليست
اصغر من قائمة واذا خرجت قوسان من العظام من منتصف الضلع
الذي يوتر تلك الزاوية ومنتصف الضلعين المحيطين بها فان كل واحدة
من الزاويتين الحادثتين على منتصفي الضلعين المحيطين على وضع تلك الزاوية
تكون اصغر من تلك الزاوية ولنكن المثلث ا ب ح والزاوية التي ليست باصغر
من قائمة منه زاوية ا ب ح ولننصف اضلاعه على نقط د ه ز ولنخرج د ه ز ه
من العظام فنقول كل واحدة من زاويتي ه د ب ه ز ح اصغر من زاوية
ا ب ح وذلك لان زاوية ا ب ح ان كانت قائمة وكان زوايا كل مثلث
اعظم من قائمتين كانت الزاويتان الباقيتان اعظم منها ولذلك اذا
اخرجنا ا ه من العظام كان اعظم من ب ه التي على نصف ا ح وبشرح
في مثلثي ا ز ه ب ز ه ضلعا ا ز ز ه مساويين لـ ب ز ز ه مشتركا وا ه اعظم
من ب ه فيكون زاوية ا ز ه اعظم من زاوية ب ز ه فزاوية ب ز ه اصغر من
قائمة فهي اذن اصغر من زاوية ا ب ح ومثل ذلك يكون زاوية د ه ح اصغر
اصغر من زاوية ا ب ح وان كانت زاوية ا ب ح اعظم من قائمة وزاوية ب ز ه
ان لم يكن اعظم من قائمة ثبت الحكم وان كانت ايضا اعظم من قائمة
كان في مثلثي ا ز ه ب ز ه ضلعا ا ز ز ه مساويين لـ ب ز ز ه مشتركا
فزاوية ا ز ه اصغر من زاوية ب ز ه فيكون لذلك ا ه اصغر من ه ب



اعني من ه ز ه د في مثلثي
ا ز ه د ز ح يكون ضلعا ا ز
ز ه مساويين لـ ز ح ز ه مشتركا
وضلع ا ه اصغر من ضلع ح ه
فيكون زاوية ا ز ه اصغر
من زاوية د ز ح فيكون زاوية د ز ح اعظم من قائمة وكانت قوس ا ب ح
اقل من ربع فيكون لذلك زاوية ح ا ب اصغر من قائمة ولنتمم قوس
ح ا على قوس د ح على نقطة ك فليلتقيا على ح في نقطة ك ونخرج
ك ح من العظام ونكمل ا ح على ط في الجهتين حتى يكون ط ربع وط ا اقل
منه ونكون ربع ط ... على ط ا ك يكون وتر [illegible] اقصر خط نخرج من ا
قوس ط ك والاقرب اليه اقصر من الابعد وهو اقل من الربع فيكون
كل واحد من ... اقل من الربع وزاوية ... اعظم من قائمة و ا ك
اعظم من الربع ... اصغر من ا ك ... اعظم من ا ر ونكمل [illegible] ونخرج
[illegible] من العظام ... اصغر من ... وكان اعظم من ... فذلك اعظم
من ... في مثلثي ... ضلعا ... ايضا ...
... اعظم من ... فلذلك يكون زاوية ... اصغر من زاوية ... و
... وذلك بين ان زاوية ... اصغر من زاوية ... وذلك
ما اردناه كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية منه نصف
دايرة واخرج قوس من العظام من زاوية منه الى قاعدته فلكن المثلث

كط

فلك القوس ان تنصف القاعدة
نصفت زاوية ... نصف الزاوية
نصف القاعدة ويكون ...

اح ولكن مجموع اب ط نصف دايرة ولنخرج ه‍ا الى ر فراح نقول فان
كان ار مساويا لده وكانت زاوية اده مساوية لزاوية اده فان كانت
الزاويتان الاخريان متساويتين ار مساويا لده ويكون ه‍د في الحسن بعينه
فلنخرج ماه ط الى ان يلتقي على ه ولكن الزاويتان اولا متساويتين
ويكون اب ط نصف دايرة فيكون زاوية اده كزاوية واسد زاوية او
ب كزاوية واه واذا القينا جراب فخط ه المشترك
بقي اب مساويا لحه وكذلك ط اد فيكون زاويتا اب ر وط متساويتين
فيكون الزوايا الى عندت متساوية ولان في مثلثي ا ده ح ه زاويتي
اب متساويتان لزاويتي ح ه ه وضلع اب مساو لضلع ه ه فيكون
ار مساويا لده وت مساويا له ف ربع وايضا ان كان ار
مساويا لده وكان اب مساويا لحه وزاويتا ا ه متساويتين
كانت زاوية اب كزاوية ه ه اعني زاوية ه ت وضلع ب
مساويا لضلع ه ه وكذلك ايضا ه اقول وان كان الضلعان
المختلفين مجموعهما نصف دايرة والقوس المخرج من الراس الى القاعدة
ربع فهو نصف زاويتا الراس وذلك لان اب ط اذا كانا مختلفين
لم يكن قطبا لا و ولكونهما نصف دايرة يكون في مثلثي راب ح ه
زاويتا راب ح ه متساويتين وكذلك زاويتا المتقابلتان
ويكون رب الربع مساويا لده تمام النصف وكذلك اب طه
يكون كل واحد منهما تمام وسط الى النصف فيكون زاوية اد

اب جب حو

مساوية

ل

مساوية لزاوية ه ه اعني زاوية ه ت لما بين في الشكل السادس عشر
وقد استعمل ه‍ا لانا ودين هذا الحكم في الشكل الخامس من المقالة الثالثة
ولم يبين هنا كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه
نصف دايرة ونصفت من زاوية راسه عمود الى القاعدة فان
القوسين من العظام محالكان من زاوية راسه الى قاعدة كان ما يفصله
القوسان من القاعدة متساويتين ومجموع القوسين ايضا نصف
دايرة وبالعكس في الراس والقوس ولكن المثلث اح
ولكن مجموع اب اح نصف دايرة وليفصل من زاوية ا عمود ا ب
ر وت لقوسي ر ح العظام نقول فان كانت الزاويتان
متساويتين كان قوسا ر ح متساويتين وان كانت القوسان
متساويين كانت الزاويتان متساويتين وفي الخامس تمم
مجموع اب ات نصف دايرة فلنخرج القوسين الى ان تلاقيا خارجه
الى ان يلتقي على نقطة فيكون اب ط نصف دايرة زاويتا
اوب وار متساويتين ه و ب مساويا لار فان كانت
زاوية ه ب مساوية لزاوية اه المساوية لزاوية ابر كانت زاويتا
ه ت ارايضا متساويتين فيكون ه مساويا لار وهو المطلوب
وبالعكس وان كان ه مساويا لار كانت زاوية ه ت
مساوية لزاوية ار اعني زاوية اه وهو المطلوب وكان مثل ر ه
بحيط به شركا فيكون جميع ب ه مساويا لجميع ه ر

اعني نصف دايرة وذلك ما اردناه والا فان كانت القوسان
الخارجان من زاويتي ب الى القاعدة في المثلث المذكور في الشكل
المتقدم معا مثل نصف دايرة ولم تكونا متساويتين كانت الزاويتان
المفضولتان متساويتين والقوسان المفصولتان من القاعدة متساويتين
ولنعد الشكل المتقدم فيكون لكون ا ب ط معا نصف دايرة زاويتا م
ا ز متساويتين وا ب ز متساويتان ولكون ز ب ث معا
نصف دايرة تكون زاويتا ا ز ب ه ب ا اعني ه ز متساويتين
من ز ب ه زاويتا متساويتان فهي مثلي ا ب ز ه زاويتان متساويتان
وضلعان موتران لا وليس مساويين لضلعي موتران ما حرتين وليس
نظيرا لا ح فيكون ا ب ط متساويتين ها دن ا ز مساوي لمجموع زاويتي
اب مساوي زاوية ه ز ه اعني زاوية ه ب ث وذلك ما اردناه

كل مثلث تكون ضلعاه المحيطان بزاوية راسه اصغر من نصف دايرة
واخرج قوس من العظام من زاوية راسه الى القاعدة فهي ان نصفت
الزاوية او القاعدة كانت اقل من ربع ولنكن المثلث ا ب ج والقوس



ب د ول فان كانت اولا زاوية ا مثل
زاوية ج فكان ب ا اصغر من ربع
وذلك لانا نخرج القسي المتساوية الى ح
من ب الى ان تلتقي على ه فلان ا ب
ا ح اصغر من نصف دايرة نصف ا ب

اصغر من ه ه ولنكن ا ب مثل ه ز ونخرج ا ز من العظام ولان ا ب ز
معا كنصف دايرة ونقطة نصف زاوية ا يكون ز ط ز قاعدة اصغر من
ربع والا فان كانت قوس ا ز مثل قوس ا د كان ب ا اصغر من
ربع وذلك لان ا ب ط لما كانتا معا اقل من نصف دايرة
كانت زاوية ا ه اعظم من زاوية ه ا ب ونعمل زاوية ا ح مثل زاوية
ا ب ولنكن ح ب ا على ز فتكون مساوي زاويتي ا ب
ز ح ومساوي زاويتي ز ت ساوي ضلعي ا ز فهما ز ش ا
ح ومسح ا اقل من نصف دايرة لان ث نصف دايرة فهذا اقل من
ربع وذلك ما اردناه كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية
راسه اصغر من نصف دايرة كانا غير متساويين واخرج من زاوية
راسه الى قاعدته قوس من العظام فان كانت القوس تنصف الزاوية
كان اعظم قسمي القاعدة يلي اعظم الضلعين وان كانت تنصف القاعدة
كان اعظم الزاويتين يلي اصغر الضلعين ولنكن المثلث ا ب ح ولنكن ا ب
وب ج معا اصغر من نصف دايرة ولكن اعظم من ا ب ونخرج ب ه من العظام و
اولا زاوية ا ب ه ا ب ونقول ان ه الذي يلي ج اعظم من ه ا المنفصل من ط ز ه
مثل ا ب ونخرج ه ز من العظام فيكون ا ز مساويا لـ ه ز وزاوية ب ث ه مساوية
لزاوية ا ز وكانت زاويتا ه ط ا اصغر من قائمتين فيكون ا ب ط
اصغر من نصف دايرة فيكون زاويتا ه ط ا اصغر من قائمتين فهذه ا ح
مثل قائمتين وزاوية ه اعظم من زاوية ه ز ح ز اعظم من ه اعني ح ا

يكون م

فيه نصف القاعدة واعلى زنقول فزاوية اب ز التي هي اعظم من زاوية د
زدنفصل من طز مثل با ونخرج اح الى العظام فزاوية حاط اما ان تكون اصغر من زاوية ا او مساوية لها فلذلك تكون زاوية با ط مثل زاوية ا اصغر من زاوية
زاد و لكن زاوية ا ح ط مثل زاوية اعظم من زاوية بهاد فلذلك اصغر من زاوية بان تكون اصغر
من زاوية ا د فبقي لكن زاوية ا ح ط مثل وت لذلك
فاذن زاوية ا اعظم من زاوية ب وذلك ما اردناه اقول وبين من لد
ذلك اذا قسمت قسي على تحديها ان كان القوس المخرجة من الراس نصف
كل مثلث كان مجموع ضلعه المحيطين بزاوية راسه اعظم من نصف دايرة
والضلعان مختلفان ان نصفت الزاوية كان اعظم قسمي القاعدة ما يلي
اصغر الضلعين وان نصفت القاعدة كان اعظم الزاويتين ما يلي اعظم
الضلعين و نقول ايضا في المثلث المتقدم ان كانت القوس المخرجة
من الراس الى القاعدة تنصف زاوية الراس او تنصف القاعدة كان
الضلعان المحيطان بالزاوية اعظم من نصف تلك القوس ولنعد مثلث
ا ب ح وقوس د ه تنصف زاوية ب او قوس ا ه فنقول ان قوسي ا ب
ب ح اعظم من ضعف ب د و لكن اولا تنصف ا ه و نخرج ب د الى ان
يلتقيا على ه و نقدر انه اصغر من نصف دايرة فنفصل من ه ز مثل ب د فنصل
ز ح ونخرج ب ح الى العظام فلأن ح ه ز مثل ا ب
ب د ا د مساويا لها فتكون ح ز مثل ا ب و نجعل ط ز مشتركا
فتكون ط ح مثل ا ب ط و ح ز اعظم من ب ح اعني ضعف

ب ز فإن ط ح اعظم من ضعف ب د والا فليكن ب د نصف زاوية ب
ب د مساوية و نكون اعظم من ا و بحل ز ب مثل ا و نخرج قوسي ب ز ح
ز ط من العظام فلأن ا ز ح مثل ا ز ب و ا د مساو لها تكون
فتكون ا ب مثل ب ح و زاوية ا مثل زاوية ا د ح ز ب وكانت زاوية
ا ز اعظم من زاوية ط ز ب وزاوية ح ب ز وزاوية ا اعظم من زاوية ط ز ا د
و ب ط اعظم كثيرا من زاوية ح و ح ط اعظم من ب ح ز ب اعظم
من ب ح ز ط اعني ا ب ح ط اعظم من ب ح الذي هو ضعف ب د وذلك
ما اردناه كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من له
نصف دايرة واحد الضلعين اعظم من الآخر وقد اخرج من زاوية الراس
الى القاعدة قوس من العظام مساوية لنصف الضلعين فصنف القاعدة
والزاوية كان القسم الاعظم من قسمي القاعدة والزاوية معا هما اللذان
يليان الضلع الاصغر فليكن المثلث ا ب ح و ا ب اعظم من ا ح و هما معا
اصغر من نصف دايرة و القوس الخارجة ا د وهو مساو لنصف مجموع
ا ب ا ح فنقول ان ب د اعظم من د ح و زاوية ب ا د اعظم من زاوية د ا ح فلنخرج
ا ح على ز ونفصل ا ز مثل ا ب ونخرج ا ه من العظام ز ه فلأن ا ب اعظم من نصف
د ب مثل ا ب ا ح و ا ز اعظم من ا د ونصف ا ب المركبة من ا ه اعظم
من ا د وا د اعظم من ا ه اعظم من نصف ا ب ا ح الذي هو مثل ا ه
اعظم من ا د و ا صغر من ا ه فقد يمكن ان يخرج من ا د مثل ا ح الى ا ط ا د

ولنكن ر ه ه نخرجها الى ح من ا ب ونخرج ر من العظام ف ر ره اعظم
من ب ر ه المساوى لا ب طرف ر ره اعظم من ا ب لها وملتقى ه ط

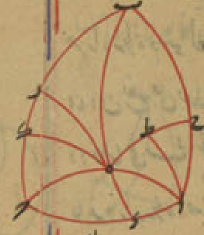


ط المتساوى من ب ر اعظم من ب واد
ما ر اعظم من ر ا ده را اعنى بكثير اعظم
من را دمح را اعنى زاوية ه ر ر فزاوية
ما ر اعظم من زاوية ه ر ر ونجعل زاوية ط
مشتركة فرد اما ط اما ح اللتان هما اصغر من قائمتين لان في مثلثى
ط ر ر ه زاويتى ر متساويتان وكذلك ضلعا ط ر ه وضلعا
ر ه دا لزاويتان الباقيتان متساويتان فيبقى بقوس ح ر مثل ر ره
زاوية ح ر مثل زاوية ر ه ر وا اعظم من ر فهو اعظم من ح ر ه اعظم ا
وذلك احد المطالب والقوس ط مثل قوس ر ه ج ه اعظم
من ط ه هو اعظم ها و اعظم كثيرا من ح فزاوية ح اب اعظم زاوية
ح ه ب اعنى وكذا دون زاوية ا اعظم من زاوية ا وذلك ما اردنا

لو

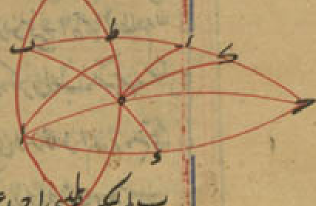
كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف عظيمة
واحد ضلعيه اعظم من الآخر ونخرج من زاوية الراس الى القاعدة قوس
من العظام منصفها وعلم على تلك القوس نقطة كيف وقعت واخرج
من طرفى القاعدة الى تلك النقطة قوسان من العظام تحدث زاويتان
داخل المثلث فيهما من الضلعين المذكورين فان التى فى الضلع
الاصغر منهما اعظم من الاخرى مثلث المثلث ا ح د ليكن مجموع ا ب

ح ا اصغر من نصف عظيمة وا ح اعظمهما والقوس المنصفة لا ه على ر ه قوس
ه د وليعلم على ه د نقطة ه ولنخرج اه د ه من العظام فنقول فزاوية ا ه
التى يلى ا ب اعظم من زاوية ا التى تلي ا لان ه د نصف ا ولتكن اا ح
اما اعظم من زاوية ح ر او ر ه ا صغر من قائمة ودراوية ا و ب اصغر
من قائمة ودراوية ط ه اصغر كثيرا من قائمة



فالقوس المخرجة من ه الى ط على ز قائم
غير ان يقطع ضلعها ا ب او يكون
اصغر من كل واحد من د ب ط
من ربع لان ه ب اصغر من ا ب التى هى اصغر من ربع فهى لا محالة تقع
من تقطع ح ولنكن ه ر والمخرجة من ه الى ا ب على قوائم اما ان تقع
من ا ب ولا تقع كذلك فلنقع بينهما اولا فنصل ح ح و ا د ساير ه ب
فالمثلثان در زاوية ح ب اعظم من زاوية ه ب د ب مشترك ح ه اعظم
من ه ر على ما سنبينه ولنكن ح ط مثل ه ر ونخرج ا ط من العظام ولا
ا ب اصغر من ط ح ومجموعهما اصغر من نصف دايرة يكون ا ب اقصر من ربع
وا ح اقصر من ربع وكذلك ح ط المساوى له رفاط المدور فلتقاطع
اعظم من ا ح ومن ط ح وا اطول من ا ط ويكون ب ه ر ه مساوى ب
ر ر الى اعظم منها يكون زاوية ه د اعظم من زاوية ه ا وبحر اعظم من ا
ل من ا ط فا ط اعظم من ح ط اعنى ه ر ه اصغر من ه ح ويمكن ان نخرج
من ه الى ط قوس مثل ا ط ولنكن مثل ا ط فهى مثلى ا ح ط

ضلعا الوح طا مساويان لضلعي كد ده وزاويتا ح متساويتان فكل واحد
من ح طا ده اقصر من الربع فيكون زاويتا ط ا ر كه متساويتين فزاوية
ح ا ه اعظم من زاوية ح ا ط وزاوية ر كه اعظم من زاوية كه ه لان مجموع ضلعي
كه ح من مثلث ح ه ك اصغر من نصف عظيمة فادن زاوية ح ا ه اعظم
من زاوية ط ا ه وهو المطلوب ثم ليقع وح الواقع على اب لا فيما بين ا ب ولا تخلو
اما ان تقع على نقطة ا او على نقطة ب او خارجا عن قوس اب فيما
الا وهما على ب والحكم في الاول واضح فيكون زاوية ط ا ه اصغر من
قائمة وزاوية ط ا ه اصغر منها فهو اصغر من زاوية ب ا ه القائمة وفي الثاني
مدرة مثل ما مر تمام فيصح الحكم وفي الثالث يكون مثل الاول
فيكون زاوية ا ب اعظم من قائمة وح ب اصغر منها واما في الرابع فلنعد
الشكل ونتمم قوسي ح ل ح ه ولتكن ا ه اقل من ربع كما سلف ولا يكون
الطلب وح ولكن يجب ان يكون احدى قوسي اح ال اعظم من
ربع فليكن اولا اح اصغر من ربع
ويلزم من ذلك ان التدبير المذكور
بعينه زاوية اعظم من زاوية ه
ب لم يكن كل من اح اعظم من ربع فلان ه ل ا ل تقاطعا على قوائم

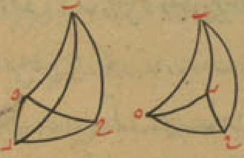


وكان كل واحد من ال ا ه اقل من ربع يكون ه ل اقل من ربع وح
اعظم من ربع واعظم كثيرا من ا ه فيكون لذلك زاوية ح ا ه اعظم
من زاوية ح ه ا القائمة فهي اعظم من قائمة وزاوية ط ا ه اصغر من قائمة فاذن

زاوية ب ا ه اعظم من زاوية ط ا ه وذلك ما اردناه وبوجه اخر لما كانت
زاوية ا لست اصغر من قائمة وكل واحد من ضلعي ه ا ال اصغر من ربع
كانت زاوية ب ا ه اكبر من قائمة وكانت زاوية ح ب ا اصغر منها
فالحكم ثابت على جميع الشكلين اولا لما علمنا ان قوس وح الواقعة
على اب على قوائم اطول من قوس ه ر الواقعة على ط على قوائم لانا اذا عملنا

التغاير ح

في الصورة الاولى على نقطة
س من قوس وب دسمن امساويين
لزاويتي س ح ب ر ب ز في
جانب واحد حتى يكون احدهما





منطبقة على الاخرى كما كانتا في الصورة السابقة وصلنا ح س وتبين

الاخرى ح

لما كان في الشكل وصلنا ح ووح من العظام كانت زاوية ح وح المشتملة

المتشدل

على زاوية ه رب القائمة وزاوية ح ل هو على لما هجم اربع قوائم النقى
هو اعظم من زاوية ح زالتي هي نصف وح ه القائمة اذا المساوية لها عند تتميم
الشكل ربع فيكون وح المواترة للعظمى اطول من ه ر المواترة للصغرى
واما قولنا ا ه اقل من ربع فلان مجموع قوسي اوح الذي هو اصغر من
مجموع قوسي ب ط ا اصغر من نصف عظيمة وكان ح ا اعظم من ه ا الا من
فيكون ا ه اصغر من ربع واعلم ان هذا البرهان بعينه مطرد كما ذكرنا اذا
كان مجموع قوسي اب ط مساويا لنصف دائرة لا لان زاويتي اب
ح ه يكونان حينئذ وسن ولكن عمودا ه ر وح اما اذا كان

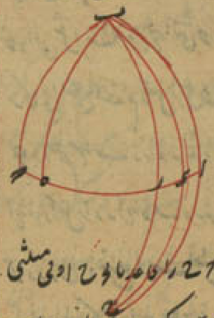
مجموعهما اكثر من نصف دايره فهو ممتنع هو الحكم المطلوب وقد يجوز
دون هالصواب ان يقال كل مثلث لا يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاويه
راسه اعظم من نصف عظيمه ويكون احد ضلعيه اعظم من الاخر وهم الدعوى على
ما بين الاول فليكن مثلثا اب الاطول من اج وبح الاطول من بح الطاول
لست اكثر من قائمه وليكن اج اقصر من بح ولنضعف اح فقوس ب
ولنكن اه ربعا ونصل بح وليكن قوس اه رح قائمتين على الصلعين على قوايم
على نقطتى رح وتكون زاويه وح ب اعظم من زاويه



اب ز لا زاويه ا تممت مثل ساد
لا الصغرى فاذا انعت على نقطتى ر ه
لسطح بان الحكم تام الشكل
الثالث والثلثين فى الزاويتين المساويتين الزاويتين حده ابدا ما
تذكرت ذلك فى ذيل ذلك الشكل ولذلك يكون ه ر اطول
من ه ح كما مر وايضا يكون بحا الطول من ه ا ولكون ه ا ربعا يكون ه ح
قدر زاويه ح ا ه ويكون بحا الطول من الربع يكون قدر زاويه بحر اعظم من قوس
ه ر فزاويه بحر التى على ضلع ب الاطول اعظم كثيرا من زاويه ه اح التى على
ضلع ما الاقصر واما الثانى فليكن مثلثه كل احد من اب اج ربعا ولطا
الاطول منه ونصل بساويا لب ونخرج قوس ا ه فيكون اب اح
وجب كون النقطه ا الداره بح ويكون لذلك ه ر الى ربعا ويكون
زاويه ما قائمه وزاويه حر التى هى بعض زاويه اجر العامه هى التى يل

لولز

الضلع الاطول يكون اصغر من زاويه ما التى على الضلع الاقصر وهذا بيان
ما وعدناه ونعود الى الكتاب كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاويه
راسه اصغر من نصف دايره واحد ضلعيه اعظم من الاخر وقد وصلت بين
طرفى قاعده قوسان متساويان فان القوسين اللتين تخرجان من طرفى
تلك القوسين الى نقطه الراس تحيطان مع الضلعين بزاويتين اعظمهما
التى على الضلع الاصغر ويكون مجموع القوسين الى رحيس اصغر من مجموع
الضلعين فليكن المثلث اب ج وما اصغر من ج ا ومجموعهما اصغر من نصف
دايره وقد وصلت ب ا د قوسا ا د ه متساويين ا د ح فنا



فيه فنقول ان زاويه اد اعظم
من زاويه ه ب ت وان ب ت
معا اصغر من ا ب ح ا معا فلنضعف ه
على ر ونخرج ب الى ان نصير ح ت
ر ونخرج ا ح ر ح فتكون فى شكلى ب ر ح ر ا و ع ما و ح ا و فى مثلثى
ر ح ر ه قاعدتان متساويتان وتكون مثلثا ا ح ر ب
المث ربا الا ضلاع النظائر متساوين متساويا الزوايا النظاير ولان
فى مثلث ا ح ح قوس اداى منتصف الى ع ه وا خرج من ب د و ع
ر ب ر ب ا وكانت ا ب اصغر من نصف دايره تكون ع ه ا د اعظم
من زاويه ا ح ر لما مر فى الشكل المتقدم وكانت زاويه ا ح ه مساويه لزاويه ه
فان زاويه ا ب ا عظم من زاويه ه ب ت ولان ضلعى ب ه ر ح المساويين

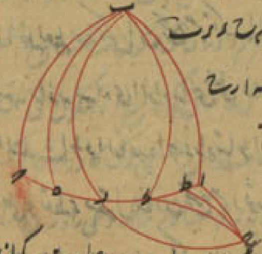
نصلعيه ر اصغر من ضلعي ا ح المساويين لضلعي ط ي فيكون بده معا اصغر
من ا ط معا وذلك ما اردناه اقول ومنه يتبين ما مر في اخر الشكل الثالث
والثلثين انه اذا كانت مجموع الضلعين المحيطين اطول من نصف دايرة كان
اعظم الزاويتين التي على الضلع الاطول ويكون مجموع القوسين اعظم من
مجموع الضلعين وان احاطت القوسان اللتان تخرجان في المثلث المتقدم
مع الضلعين بزاويتين نصفا من القاعدة وقوسين اعظمها التي على الضلع تمام اعظم
وكانا القوسين معا اصغر من الضلعين معا ونعيد المثلث المتقدم مع القوسين
ولنكن زاوية ا حادة وب … وضلع ا ب اصغر من ضلع ط والعمود
فالى … اصغر … و … معا اصغر من … مساويا
ركان في الشكل المتقدم ونعمل … ونخرج … فيكون ا ح مساويا
… اعظم من ا ب و زاوية … اعظم … اعظم من زاوية
ا ح ونعمل زاوية … مساوية لزاوية … وكانت زاوية … مساوية
لزاوية … وضلع … لضلع ا ح فيكون … مثل … مساويا
اصغر من … ويكون … اعظم من ا ب يكون زاوية … اكبر من قائمة وقوس
… المساوي … فلذلك يكون … اعظم من … اعني ب
… اصغر من … اعني … اصغر … وذلك ما اردناه
فان كانت القوسان المخرجتان من زاوية الراس الى القاعدة معا مثل
الضلعين وحال الضلعين على ما تقدم كان اعظم الزاويتين اللتين تحيط بهما
القوسان والضلعان واعظم القوسين المعصورتين حول القاعدة هي التي

بحيط

وط ص

قول ويتبين منه بمثل ما مر في المثلث الذي يكون
ضلعاه المحيطان اطول من نصف دايرة ان اعظم
القوسين المفصولين على الضلع الاقصر وان
القوسين معا اقل من الضلعين معا ص

بل الضلع الاصغر ونعيد المثلث ولنكن ضلع ا ب ط ولنكن القوسان
المخرجتان من الراس الى القاعدة وهما د ه معا مثل ضلعي ا ط معا
… زاوية … اعظم من زاوية … وقوس ا ر اعظم من قوس … تنصيف
… على … ونخرج … ان … ونخرج … فيكون
… مثل … وجميع … مثل … اعني جميع ا ط و ا ب
اعظم من ا ب لانها اعظم من … و …



… مثل … زاوية … ا ر ح
اعني زاوية … اعظم من
زاوية ا ر ب ولذلك …
اعظم من قائمة ولان … اعظم من قائمة يكون
… اعظم من … اعني … اعظم من … اصغر من … امكن ان
نخرج من … قوس الى ما بين تقطع … ولنكن …
ح ط مثلثا … متساويان وضلعا …
… مساويان لضلعي … كل … الباقيتان
غير قائمتين فيكون كل واحدة من زاويتي … اعظم من قائمة وكل واحد من ضلعي
… اصغر من … ولذلك … مساويا … وكان … مساويا
… مساويا … اعظم من … ولان زاوية … مساوية لزاوية
… مساوية لزاوية … فيكون زاوية … مساوية لزاوية
… وكانت اصغر من زاوية … فيكون … اعظم

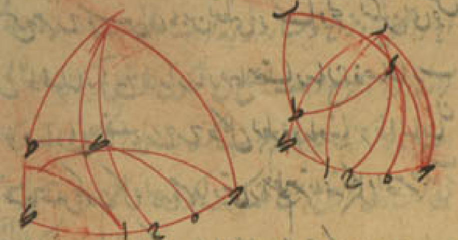
فالم اعظم من

مرلح الذی هو اعظم من ما فراده اب ر اعظم کثیر اح زاوية ب ر ذلك
ما اردناه وههنا تمت المقالة الاولی وفی بعض النسخ لیس ههنا اول المقالة الثانیة

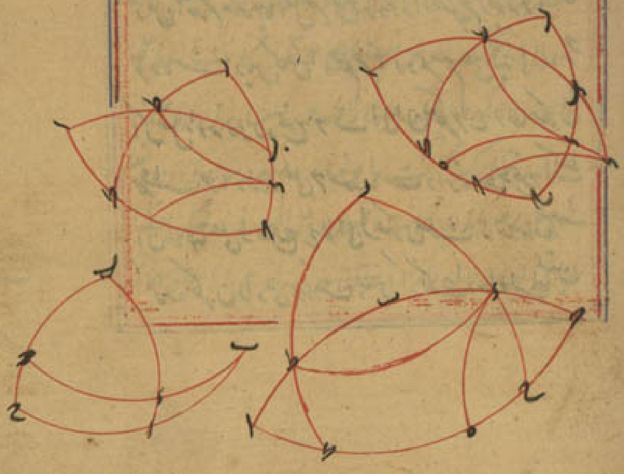
المقـــــــالة الثانیة

کل مثلث کانت زاویتاه اللتان علی القاعدة معا اصغر من قائمتین
او کان ضلعاه معا اصغر من نصف دایرة وعلم علی احد ضلعیه او فی
داخله نقطة فقد یمکن ان نخرج من تلك النقطة قوس الی القاعدة یحیط
معها زاویة تساوی الزاویة التی علی وضعها من زاویتی القاعدة فلیکن
المثلث ا ب ج والقاعدة ا ج وزاویتا ا ج معا اصغر من قائمتین ولیعلم
علی ا ب نقطة د ونقول انه ان نخرج من د قوسا کقوس د ه علی ان یکون زاویة
د ه ج مساویة لزاویة ا ب ج ولکن لا ا ولا اعظم من ا وزاویة ا منه فلنخرج
من ا قوس ا ر قاطعا علی ا ح الی ا لقطب ونخرج ر د الی ح

زاويتی له



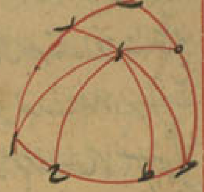
ونرسم علی قطب ر وببعد ر د قوس ر ط علی ما فیح فیما بین ب ا وخارجا
عنها کما فی هاتین الصورتین ونخرج ر ط الی ک فیکون ر ح ط ک مساویا من
ولان زاویتی ا ج معا اصغر من قائمتین یکون زاویة ا ک فی هذه
الصورة اعظم من زاویة ر ح ح ففی مثلثی ر ح ح ط ا ک ضلعا ر ح ط ک
متساویان وکل واحد من ر ح ط ا اقل من ربع دایرة وزاویة ط ک
قائمتان وزاویة ر ح ا صغر من زاویة ط ا ک فیکون لذلك ح ح اعظم
من ا ک کما تساوی وبیانه ونجعل ح ح مثل ا ک ونخرج ا ه فیکون فی مثلثی
ه ح ط ا ک ضلعا ح ح ح مساویین لضلعی ط ک ک ا وزاویة ک
قائمة ویکون لذلك زاویة ر ح مساویة لزاویة ط ا ک وتبقی زاویة ر ه ح
مساویة لزاویة ا ب ج وذلك ما اردناه وان کانت زاویة ا قائمة لم نحتج الی
هذا العمل بل یکفینا ان نخرج د س ر ح فیکون زاویة ا ه ح مثل زاویة ا ووان
کانت ا ب ا وسا ا ومعا جاد من فوقت نقطة ک فیما بین ح ا وفی النصل ح ه
حاملها مساویا ذلك او نخرج ر ه ولا یختلف فی هذه الصورة



كون ط ا مختلفين او متساويين وجعل هذه الصورة في بعض النسخ
مشكلا غير الذي يعلم ان كان ضلعي ط ا اصغر من ضلعي ا د كانت زاويتا ح
ح قائمة بفضل ايضا ح ه جملي اساوي ما الكل ان كانت ا د ه منفرجة
وقعت نقطتي ح خارج المثلث مما يلي د وكان ح ا اصغر من ك ا
لكون زاوية د ح ا اعظم من زاوية ط ا ك وقد اوردت اربع صور اخرى
لهذه الاختلافات فان النسخ لسبيها ربما توجد مهملة والاول
في بيان وعدد اذا كان في مثلثي ا ط ه ز مثلا زاوية ا ساوية فا ليس
وكل احدهم وتر بها اقل من ربع دائرة الاصغر زاوية ز وضلعا
ط ره متساويين كان ا ح اعظم من ز ه و نرسم على ا ح منه ج ا زاوية ح
ا ك مثل زاوية ه ز ر ونخرج ح ت الى ان يتم ح ح ربعا فيكون ح
قطب ح ا ونرسم على ح بعد ح ت دائرة ط ونخرج ا ك الى
ان يلاقيها على ط ونخرج ح ط الى ل فيكون مثلث ا ط ل مساويا لمثلث
بعده فيكون زاوية ل مساوية ل كذلك ... الى القائمتين

نصيرا

وضلعي ره ط ل متساويين وكل ضلع من الخمس مع بقطره عن ساق
لنصف دائرة وظاهر ان ح ا اعظم من ا ع ه و ان كانت النقطة داخل
المثلث كنقطة د داخل مثلث ا ط د اوردنا ان يكون الزاوية مثل
زاوية ا فرضا وقوس ح ر ر فيكون زاويتي ا ه ط ا اصغر فاليس

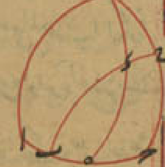
يكون في مثلث زاوية ا وساوية
ا ر ا ح ا صغر كثيرا من قائمتين ونخرج
ح ر قوس ر ح على ان يكون ر ح وتر
ونخرج مثل زاوية ر ما ح ا ه و ان اردنا ان يكون الزاوية مثل زاوية ح ا ح على
قوس ا ه ح ر قوس ر ط على ان يكون زاوية ر ط مثل زاوية ح ا
و ذلك ما اردناه واعلم لما كان احد ضلعي المثلث المذكورة

ليس اعظم من ربع دائرة لنصف مثلا
وكانت النقطة المذكورة على اتفاق
وهي ح ا او داخل المثلث والقوس
الخارجة منها مع ا ح الحادث زاوية مساوية لزاوية ا على وجهها
معلوم ان تلك القوس تقطع ضلع ط ح فان كانت النقطة على
قاعدة ح ا كنقطة ر عملنا عليها زاوية ح ر ر مساوية لزاوية ا وعملنا
على ر ر نقطة ر كيف كانت ا و ح ما مدة مع قوس ر ر ا د ا و ح حيا
على مثل ح ح ط و ان كانت النقطة داخل المثلث ولكن نقطة ر
ولنخرج منه ولان زاويتي بها ليس فرا وي ح ا اصغر منهما د ان

ولكن ه

ب ه ح ب ه ا ه

لم يكن زاوية لهو اعظم من زاوية طا كانت زاوية بها اعظم من زاوية اد كان
لذلك اب اعظم من به ولكن اب ليس اعظم من زح فمجموع اب يكون
اصغر من نصف دائرة وان كانت زاوية بهد اعظم من زاوية طاه كان طح
اعظم من زه وكان طا مع ما اصغر من نصف دائرة فمجموع به ما على القدرين
اصغر من نصف دائرة ولذلك اذا اخرجنا رح وصلنا كقوس زر على ان
يكون زاوية زرح مساوية لزاوية زاح على ما وصفنا وقسمنا نقطة ر فيما بين
ه ا وا ذا اخرجنا دس لم ح وقعت على طا على مثل ح وذلك ما اردناه

كل مثلث لا يكون زاوية راسه اعظم من قائمة ولكل واحد من ضلعيه اعظم من ربع
دائرة وجعلت نقطة ما على قاعدته واخرجت منها قوسان يحيطان مع
القاعدة بزاويتين متساويتين لزاويتين
المثلث كل لنظيرتها واخرجت القوسان
الى الضلعين فحدث منها ذو اربعة اضلاع



فان مجموع الضلعين من هذين القوسين اعظم من الضلعين من الضلعين كل
من مقابله فليكن المثلث ابج وزاوية ب ليست اعظم من قائمة ولكل واحد من
با بج اعظم من ربع ليوضع نقطة ه على المثلث وعلى اج ونخرج منها قوسا
ده زه المحيطان بزاويتين تساوي الى محيطها وزاوية او الى محيطها
زه زاوية جزه ولنقع على الضلعين على نقطتي ط ك فيصير في الشكل الذي
قد يقول فهي شكل بطهح ذي الاربعة الاضلاع يكون بط اعظم من سح
ده اعظم من بد ولنخرج القوسين الضلعين الى ان يلتقيا على كل ...

منها

منها على احدى نقطتي ك ل ونخرج رك ول لان زاوية لزح مساوية لزاوية
لاح يكون زل لا مع القصف دائرة وزك لب اصغر منه فيكون زك
ابد اعظم من زاوية بد لاد فمثلث ان زاوية زرك اعظم من زاوية دبك





فيكون زاوية رطح اعظم من مجموع زاوية طدس ولان زاوية طهح مجموعها
اعظم من قائمة وارتباط ربح طح مع اصغر من قائمتين ولان زاوية ... ايا
كل مثلث اعظم من قائمتين فزوايا كل ذي اربعة اضلاع اعظم من اربع
قوايم وزاويتا بطد ... اعظم من قائمتين ولان في مثلثي بطد بطح
قاعدة مشتركة وزاوية طا اعظم من زاوية بدح وزاوية طاب اصغر
من زاوية ح ب دما فلما طح اعظم من قائمتين يكون ط اعظم من سح
وح د اعظم من رط وذلك ما اردناه اقول قال المصنف رحمه الله
ابن ... الحق في الدعوى وسواء قولنا وان لا يكون ضلعا
المثلث متساويين اذ قولنا وكان مجموع الضلعين اقل من نصف
دائرة فانهما ان كانا ربعين بما يخرج منهما ذو اربعة اضلاع

قلنا ا
ابو نصر بن عراق ا

و لهذا واحد اشترط مصطفوا الكتاب يكون كل واحد من الفصلين
اقصر من ربع وقد ما يهم ما بشترط الهم هذا ما يكون احد ضلعيه ربعا او اخر
اقصر منه وسوى احل بنفي الحكم المطلوب اقول ولا احل حدوث ذو
الاربعة الاضلاع من ام محول الحكم كما عمله ابو نصر كان الدعوى محتاج
الى ذلك الشرط وذلك انه قال اذا كان الشكل ذو ثلثة اضلاع كذا وكذا
فان الشكل ذا الاربعة الاضلاع الذى يحدث عند ارسال الشكل يكون
كذا وكذا واما اذا احل حدوثه من امر موضوعه الحكم فان يقال اذا كان
شكل ذو ثلثة اضلاع كذلك واكذا وحدث فيه قوسان كذا وكذا حدث
فيهما ذو اربعة اضلاع فان ضلعا القوس تكون مثال اعظم من ضلعيه ميا حرفي
لم يحتج فيه الى ما اشترط مما ذكر ونعود الى الكتاب كل مثلث
مساوى الساقين ان ميز الساقين ووضع زاوية اعظم من قائمة وكانت ه ـ لوا
كل واحد من الباقيتين اصغر من قائمة وفصل من احد الضلعين قوسان
متساويان عن ساقيه واخرجت من اطرافها قسى الى القاعدة
تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التى على القاعدة على وضعها فانها تفصل
من القاعدة قطعتين عن ساقيه اعظمهما التى تلى الضلع الذى لم يفصل
منه شئ واذا جمعت اصغر القسى المخرجة مع الضلع الذى لا يفصل كان
مساويا لمجموع القوسين اب فلكن ل فليكن المثلث اجـ والمساوى منه ضلعى
لها وكل واحدة من زاويتى اجـ اصغر من قائمة وزاوية ب اعظم من قائمة
ونفصل من ضلع اب قوسى بد دز متساويتين عن ساقيه دد

وضع اب زك مساو وجمع ...
طه وتفصل ... شكل ...
ولان ... مثلثي صه

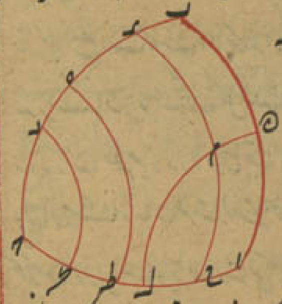
من نقطة ه ز قوسى ه ح زك يحيط مع اجـ بزوايا مساوية لزاوية د
على وضعها فيفصل من القاعدة قطعتى لح طك يقول فان اعظم من طك
ونخرج من ز قوس يحيط مع اجـ بزاوية كزاوية ه على وضعها فيقع على ما
يكون ل تامل من ربع وذلك يكون زاوية او حادث ويكون
هى قوس لنه لكون ح لتساويا الساقين وقاعدتاهما متساويتان
وكذلك الزوايا التى على القاعدتين يكون مثل زك وسل مثل
زح ولان زاوية بيت اعظم من قائمة يكون لزم اعظم من هذا غير منحوز
ونفصل منه مثل زه ونخرج من س قوس سع كنظائرها ويكون في مثلثي
سعل ... مثل سل سح وسع مثل
... وزوايا التى عند القاعدة



متساوية وليست بتقاطع ه
قطعتين ... ولذلك يكون
ع ل مساويا ... وكان ح ل
مساويا لكن قسى ع مساويا لطك فيكون اح اعظم من طك وتلو هذه
المطالب ولان ... ويكون ... مثل ... وكان
... مثل زك ... مثل زح ... مثل سط
فاذن جميع ... مثل جميع اح مع ط ذلك ما اردنا اقول هذه
من القسى الثلث اربع مثلثات مع المثلث الاعظم يكون كل
ساقين من الاعظم ... كانا مساويين لساقين ...

كيف كانا وقاعدتا الاعظم والاصغر اعظم من القاعدتين الباقيتين وايضا
ان لم يكن القسي متساوية ودبر كما فعل صح الحكم فان حذف القطعتين المفصولتين
من القاعدة متساويتين كانت القوسان المفصولتان من الضلعين المحيطين
اصغر مما الى على الضلع الذي لم و كان مجموع القوس الصغرى من القسي تفصل م
المخرجة مع الضلع الذي لم يفصل اصغر من مجموع القوسين الباقيتين ولتعد
الشكل المتقدم ولتكن قوس ب ط ولتكن اح طک مساويين لب د فقد
اصغر من ه د و مجموع اب رک اصغر من مجموع ح د ط ه فلان ه ح مثل
د ک يكون من ل مثل ... وفلان ح ا مثل طک يكون جميع لا مثل جميع
ه ط و لذلک يكون ب ک مثل ح ه ... اعظم من ... فيكون
ب ا اصغر من ه ر ... ب ا اصغر من ه ... ويكون ... معا اصغر من
ه ح و ه و کانت ... مثل ب ا رک ... مثل ... کل مثلث غير فان ب ا رک معا اصغر من ب ح ه ط وذلک ما اردناه صح ح ا
مساوي الساقين ليست زاوية راسه اعظم من قائمة فلا ضلعيه اعظم من
من ربع وتشكلت من قاعدته قوسان متساويتان عن ساقيه
واخرجت من طرفيها على زاوية مساوية للزاوية التي على وضعها
من زاويتي القاعدة فانها تفصل من الضلع قوسين متساويتين
اعظمهما التي على القاعدة ويكون القوسان المتساويتان من القسي
المخرجة معا اصغر من القوسين الوسطانيتين معا وليكن المثلث ا ط
د الضلع الاطول ط د وليس اعظم من ربع ولا زاوية ب اعظم
من قائمة ولنفصل ا ر ه متساويين ونخرج من نقطة ه رقسي ...

مط ر ک بحط مع ... زوايا مساوية لزاوية العول فط ک اعظم
من ح د ... و ک ... اصغر من ... ح ط معا ... ولنفصل ر ا مثل و د
ونخرج من ل قوسا تحط مع ... الزاوية مساوية لزاوية ... وهي قوس ل م
فلان ... ح ل و ... واتيمل التي
على كل واحد منهما متساوية
كل نقطة يكون ملک
... مثل ...
...
... مثل ط ه



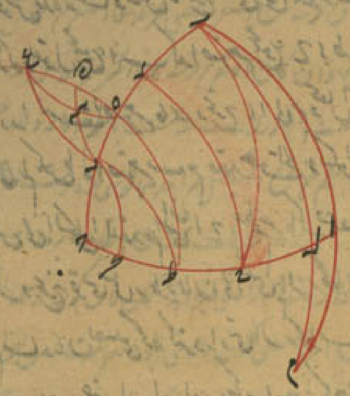
... مثل ... مثل ... اعظم من ... ط ک اعظم من
... اعظم من ... واذا جعلنا ... كان ... اعظم من ... وذلک ما اردناه ح ب مطا
فان كانت القوسان المتساويتان المفصولتان من القاعدة
بين الزاويتين كان اعظم القوسين المفصلين من الضلع التي
التي على القاعدة والضلع الذي لم يفصل اصغر من القوسين المحيطين معا
ولنعد المثلث بحاله ونفصل ... مثل ... ونخرج قوسي ... ط
ح على الشرط المذكور ... اعظم من ... اصغر من
ح ط معا ونخرج من ... على ان يكون زاوية ...
... فيكون ... مثل ... ط ه ... مثل ... اعظم من ...

اعظم من سح والسح اعظم من دبحل را اعني طه مثلا كما تكون
ح ر طه اعظم من ب و د لكن ها ر دناه اول وان اخرجت قوس
من منتصف القاعدة الى ضلع اه على زاوية مثل زاوية ا كان ضلعها اعظم
من قوس ا ب ودائما ان اخرجت القسي المذكورة في هذا الشكل وفي الذي
قبله الى ضلع اب كانت الاحكام المذكورة جميعا كما هي في ذلك
مدرسة التدابير المذكورة كل مثلث غير متساوي الساقين ليست
زاوية راسه اعظم من قائمة ولا الاولتان اللتان على القاعدة اعظم من ربع وفصلت من احد ساقيه
قوسان متساويتان غير متساويتين واخرجت من اطرافها قسي الى القاعدة
تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة
فانها تفصل من القاعدة قطعتين اعظمهما التي على الضلع الذي لم
تفصل والضلع الذي المفصول ان كان اعظم من قوسه اعني من الذي
لم تفصل كان قوسه مع اصغر القسي المخرجة معا اصغر من القوسين
الوسطانيين معا وان كان اصغر من قوسه كانا اكثر من القوسين الوسطانيين
معا ولكن المثلث اب ح وزاوية ب منه ليست باعظم من قائمة ولا اعظم
ساقيه باحد اعظم من ربع ونفصل من احد ساقيه قوسين ده ر متساويين
ونخرج من ره رقسي ر ح ط ك تحيط مع القاعدة بزوايا مساوية
للزاوية التي على وضعها من زاويتي اج وهذا حكم لان كون قوسي ا ب اطولها
اقل من نصف دائرة يقتضي كون زاويتي اج اصغر من قائمتين يقول
فالقوس التي تخرج الزاوية وهو ط ح وهي قوس ل ح في الصورة كما انها

اعظم

اعظم من قوس ط ك فنفصل ط ر مثل ح ك ونخرج من ر قوس لم على
زاوية مثل د فتقع الكونها ليست باعظم من ربع وتمر دون ربعها اضلاع
هذه اعظم من ح ونفصل منه مثل ه ونخرج مع كنظايرها ولتساوي
مثلثي ح ر ح كما بينا تمام كونه مثل ر ح وكان مر مساويا ب
اعني ه ر فتعين ح ر ح تكون زاوية ع ر وضلع مثل مساوية
لزاويتي ط ح وضلع ح كل نظيره ومجموع ح ط ليس كضعف
دائرة فقوس ع ل مساوية لقوس ح ط وكان ح ل مساوية
ك فقي ع مساوية ط ك ويكون ا ح اعظم من ط ك وعلى هذا القياس
يثبت في الشكل ما اوردناه وهكذا اقول وان كانت القوسان
متساويتين الحكم عند هذا التدبير بعينه ونوضع لهما شكلان غير
هذين وبعد المثلث ولكن ا ح اعظم من ا ب ونفصل اولا من
ا د قوس ده مساوية ونخرج قسي ح ط ر ك على الشرط
المذكور يقول مجموع ا ب كذا اصغر من مجموع ح ط ولكن اولا
زاوية المثلث اصغر من قائمة ونخرج با الى م ونحل ام مثل ر ك
فان لم تكن ط ه اصغر من ب م فقد حققت الحكم ولكن اصغر منه
بين في الشكل المتقدم ان ا ح اعظم من ط ك ونفصل الشكل
ط ك ونخرج قوس مثل ر ط ولان في مثلثي ال ر كما صغر ل
ام متساويان يقتضي كون زاويتي ما ل ر متساويتان
يكون ما معها اعني زاوية ا و زاوية ر متساويتين يكون مثل مساويا لنظ

وزاوية ام ل لزاوية كط ولان زاويتي هبط ركه متساويتان لان
نخرج منها اخراج كح الى ان يلتقيا كان قوسا طا الى الملتقى وكح الى
الملتقى معا متساويين لنصف فيكون ما بين ط الى الملتقى وهو فصل سقط
الى الملتقى معا اقصر من نصف دايرة ولذلك يكون زاوية ط اصغر من
زاوية طكر اعني زاوية اطر ونوجد اخرا لما كان زوايا مثلث ركط
الثلث اعظم من قائمتين اعني من زوايا ركه ط مثلث الثلث
وكانت زاوية رطك فيها مشترك وزاويتا ركط مثلث متساويتان
يبقى زاوية ط اصغر من زاوية طرك اعني اطر ونخرج طه الى
ان يصير طه مساويا لـ ب ام ونخرج طل بزوايا متساوية فيكون مثلثا
طل ضلعي ام ل مساويان لضلعي طر وزاوية م اعظم من زاوية ط
يكون لا اطول من رط لان زاوية ك اصغر من قائمة واب اصغر



دايره ه

من ربع د والقوس الخارجة من ب الى ا وعلى قوايم تقع اما على ا او
خارجا منه واما اليه الكون ح اعظم من بر فيح اعظم كثيرا من ر
ولان ح اطه اذا اخرجا الى ان يلتقيا حدث مثلث
نقطة ه والملتقى وكان ضلعا ر الى الملتقى وه الى الملتقى معا اقصر
من نصف دايرة فيكون زاوية طه الخارجة من المثلث اعني زاوية ر
ه اعظم من زاوية ح ب المساوية للداخلة التي تقابلها فيجعل زاوية ر
ه مثل زاوية حه ب ث فيكون ب ح اطول من ر ر فيكون الطول اطول
من ... واذا توهمنا التقاطع على ا ب ح ر فيتبين مثل ما مر ان
... اعظم من قائمة فيكون اعظم من قائمة فيكون اعظم من زاوية
ح ر فيكون زاوية حه اصغر من قائمة وتمامها هي زاوية
ر ب اعني زاوية ره اعظم من قائمة ... اقل من ربع د
كد لكن ... الذي هو اقصر من ره ... الذي هو اقصر
من ... لكون زاوية ... التي هي اعظم من زاوية ... اعني زاوية اعظم
من قائمة وزاوية ... اصغر منها ... ب اعظم من ربع فلذلك
يمكن ان نخرج من نقطة ر الى قوس ... بعد اجزاء ... و
قوس ... في ... مثل ... ربع ...
متساويتان ... المحيطتان بزاوية ... متساويان لضلعي ...
... المحيطين بزاوية ... الباقيتان اصغر من قائمة
زاوية ... زاوية ... اعني زاوية ... اكبر

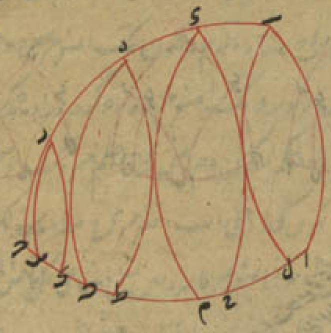
قوس ه

يكون زاوية ع حادة ح

اعنى هم

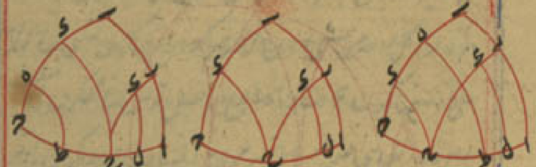
باب د ب ا

مر قائمة وزاوية ح بعضها ولما زاد ع ح علمان في مثلث ف ع زاوية اعظم من قائمة وكل واحد من ضلعي ع ربع اقصر من كل ربع ع ويكون مثلث مح ل ح على وضعنا لكون مح مساوا لضلع وصل قوس بح فيكون في مثلث ربع زاوية التي هي اصغر من ط اقصر من ربع المساوي لها ويكون زاوية ربع رد زاوية بح اعظم كثيرا من زاوية بح ربل من زاوية محه فيكون بح اعظم من نه وبحمل ط مشتركا فيكون جميع طر بح جميع طرح اعظم جميع طرنه اعني جميع ارك وذلك ما اردناه والله اعلم لكن زاوية احد المثلث المذكورة في الشكل المتقدم انفرا اصغر من قائمة وضلع ط اطول مما كان ونبين ان بح سطرك المخرجة كما كانت يقول جميع ارك اصغر من جميع بح سطرك علمان با اصغر ط د زاوية اصغر فالمتس يمكنا ان نخرج قوسا مساويا لب امر ليه الى نقطة فيها برح او ود ذلك لما ان جعلنا لقطر قلنا واوزنا بعدها دائرة وقعت القوس خارج المثلث لكون زاوية اصغر قائمة لم تقطع احدهما ماس نقطتين س ح ولتقطع او على ل فاذا اخرجنا قوس لكان مساوية لبا وحده ولكن نخرج ر م مساوية لد ح د ه مساوية لط ورس مساوية لدك فيكون لقاوي بالكل سادي زاوية اكر مثل انكون زاوية لط اكبر قائمة وتساوي ودها بط ح وبح وفي مثلث لح يكون زاوية لح لست اعظم من قائمة وزاوية بح لست اصغر من قائمة ولح اعظم من ح د قوسا متساويا وبين فيكون قوسا مد رس اصغر



من قوس رم ه ه كما في الشكل المتقدم فاذن قوسا مار كل المساويان لكن رس اصغر من قوس لح خط المساوي لقوس رم ه ه وذلك ما اردناه ونبين ان من هذا البرهان ما يرا اضاف صور هذا الشكل اذا جعلت زاوية حادة اعني اذا كانت القوسان المتساويتان هه دره في المجموع اقل من ط اذا كرها ونصف ط على اوس لكم لمثل ما مر في اوائل عدة ونصفه مثلث اح ونكون القوسان المعمولتان نحو ونخرج لمح ه ط كما تقدم ولظهور ان نبين القائم اعظم نحو فيسمح على زاوية كرة فيكون ان اعظم من ب ب ونفصل كره مساويا لب ونخرج حر كر قوس كل كما تقطر وبين ان مثلث سطح المتساوي زاوية لط وزاوية ح ح وصل لح بح المثلث ونبين كون ضلعي كل سطح اقل من نصف دايرة فيكون لح مثل لح ولح اعظم

كح ل مثل مثلث حو



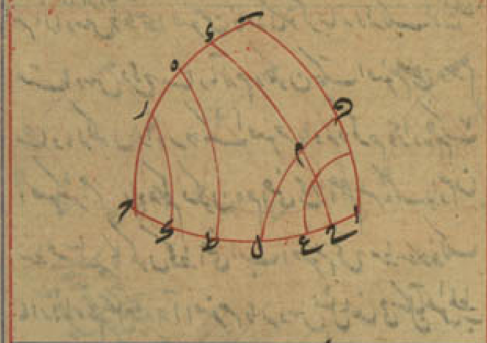
ثلث اسقاط ضلع ... علا الدائرة ... ولا يثبت ح

من ط و ذلك لا اردناه تبيين ان اعظم من قائمة وان ضلع ا ح اعظم
من ا ه وان بدهي مساويان والمطان نبين ان اب اصغر من
مجموع ا ح ه ط و نوص ان ه ا د لا اللست با صغر من قائمة فيكون
ا ح اعظم من ط و نفصل ا ر مثل ط ا و نخرج ط ه لا ان يصير ط ك
مثل اب و نخرج ن ح ط ك فيكون في مثلثي ا ب ك ط ك ط يساوي ضلعي
ا ب ط و ضلعي ا ر ح ط و زاوية ا ط ضلع ر مثل ضلع ك ح و ح اعظم
من ه ل في نظيره هذا الشكل فيجب اعظم من ر ح و ليس انه مثل ه ن مناك نبين حو
ان زاوية كهو اعنى زاوية ب ه ط اعظم من زاوية ب ح و نجعل زاوية
ح ه ل مثل زاوية ب ح وليس ان ح ط اعظم من ح ل ليكونه اعظم من
ك ف ... فيمكن ان نجعل ح ل ح ه الا مساويا لح فيكون في مثلثي
ط ه ح زاوية ه مساوية ... بدها المحيطان بزاوية
مساويين لضلعي ... المحيطين بزاوية ... وكل واحدة

ح ب نا

مرالاديتي

القاسن اعنى زاوية ه و
من الزاوية ب ه ح تحا صغر من قائمة لما ذكرنا ولذلك يكون المثلثان
متساويين ولح مساو لا ه م ويكون ح ك اصغر من ح و ه م
مساوية له لكون زاوية ه ح ك اصغر من زاوية ه ك م فزاوية ه م ك ح اصغر من زاوية ح ك م وزاوية ه م ك ح
اصغر كثيرا من زاوية ح ك م فيكون ه م اعنى ح ح اعظم من ه ك واجعلنا
ه ط مشتركا فيكون ك ط اعنى ا ب اصغر من ح ه ط مجموعي ا ح ه ط وذلك
ما اردناه ثم نجعل زاوية آ اصغر من قائمة وليس شيئا في شكل آخر المطلوب
في هذا الشكل اقول اما كانت زاويتا ب م من مثلثي ب ح ه
حادتين لان زاوية ب ه اعظم من قائمة لكونها اعظم من تمام زاوية
و ه د مثل ... وذلك لما شرح الشكل ح وكذلك زاوية ... المساوية لزاوية
ه و كل واحد من ضلعي ب ح ح م اقصر من ربع ليكون ب ح اقصر
من ط و هو اقل من ربع وكذلك كل واحد من ... فلما تبين في الشكل
كرم آ لكون زاويتا ب م حادتين وبعيد المثلث لما ذكرنا مدب نا
اعنى على ان لا يكون زاوية راسه اعظم من قائمة ولا اعظم ساقيه
اعظم من ربع ونخرج فرقيا يقطع القاعدة ويكون زاوية مساوية
للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة وكان اصغر تلك القسي
مع الضلع الذي لم يفصل ... بالقوسين الوسطانين معا نقول
ما يقطع المفصول من تلك القسي من القاعدة ومن الضلع الآخر يكون مختلفة
اعظمها التي تلي الضلع ان كان الضلع المفصول اعظم الساقين
وان كان الضلع المفصول اصغرهما اعظم القطع من القاعدة



هي التي من الضلع الغ فليكن المثلث ا ط و والضلع الاعظم ط و العتبى
المحرزة منهما ى ح ط ر ك ولكن ضلع ا ح قوس ر ك مساوين
لقوس ر ح ط معا ونقول اولا ان ح القاعدة اعظم من ط ك و
نفصل ح ل مساوية ط ك ونعمل على ل زاوية الف كزاوية ح
فيكون ح ى مساوية ر ك كما مر فتمام ح هو دى مثل ك فيكون ى ح ر ه
مثل ا ب وهذا اعظم من ب فنفصل لم يتبين مساوية له و
نخرج قوس ى ح على الشرط المذكور فيكون لكن ا س مثل ط و راوى
ضلع مثلث ا و س ى مثل ح ط و ى ح اقل من نصف دائرة ح ل
ط ى ح اصغر من ح ل اعنى ك ى مثل ح اعظم من ط ك وذلك ما اردناه
ولنعد المثلث مع العتبى المجزرة ونقول ان الاعظم من ه ر منفصل
الى مثل ط ك ونخرج ا و ونعمل ا م مثل ى و ونخرج ط م مثل ليكون مثلث
ا م ل كجزء امثال ومن ونخرج ط ه ونعمل ه و مثل ى ح ليكون ط ه
مثل م ونخرج م د وقطعة ا م الاصل ضلع ط ه ط ذو زاوية

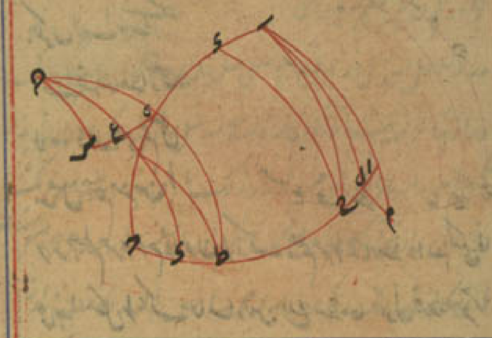
وس الضلع ح ى الى على القاعدة ه ح

ه ب قطا

اعني

اعني زاوية ط ل ك اعظم من زاوية ه نظير فيكون لكن اعظم 12 من ب و ح ح ل ك
اعظم من ب ل و اعظم كثيرا من ه و فيه المفروض زاوية ه و ح اعظم من زاوية ه ح التى
هى اعظم من قائمة متساويتان في الشكل العاشر من هذه المقالة فنعمل زاوية ه ح ع
مثل زاوية ب ح ح فيكون زاوية ح اعظم من قائمة وط اعظم من ع فاذا اخرجنا
القوس ح ع الى ه وقوس قسيس مثل ب ح وقعت خارج المثلث
مثل لتشن فيكون في مثلثى ب ح ه ح زاويتا ب ح ه ح متساويتين و
كذلك ضلعا ب ح ح زاويتا ح متساويتان

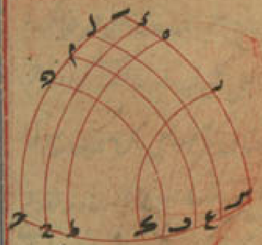
ذه ع ل



غير متساويين لانهما يبين ان زاوية ه ع ح فلان زاوية ه ب ا كالمثلث اعظم
من قائمة وان زاوية ه فلان زاوية ب اصغر من قائمة
وكل واحدة من ضلعى ه اصغر من ر ح فلذلك يكون ب مساويا
لـ ولان قوس اعظم من د فيكون اعنى ب ك اعظم من ه ر
وذلك ما اردناه ونعيد المثلث ولكن الان القوس المفروضة

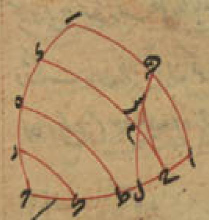
نوس زا

قوس ا ب وهي اصغر من ط ك ليكن ب ر مساوية له ر ولنخرج قوس ر ح حط
ر ك على الشرط المذكور فنقول لان قوس ر ك معا اعظم من ر ح حط معا
فلنفصل ر ل مثل ح ر و ح م مثل ط د ونصل ل م ونخرج م ن قطعة من
قوس ل م نصف محيط من القاعدة فزوايا مساوية لزاوية ا [illegible]
مثلثي ح ل ر ح زاويتي القاعدة من احديهما مساويتان لنظيرتيهما من
الآخر وضلع ح ر مساو لضلع ل ح وضلعي [illegible] السواقي كنصف دائرة
فيكون ل ر مثل [illegible] ان [illegible] تساوي ه ا و [illegible] تساوي را



ولان [illegible] مساو له و
فيكون ا ب [illegible]
ا ب [illegible] معا مساويتين
لا [illegible] اعني [illegible]
معا [illegible] اعظم من [illegible]
ح ر اعظم من ط م فان ط ر ك اعظم من ح ط معا وايضا لنكمل في
هذا الشكل ط ر ك معا مساويين لـ ح ط معا فنقول فهذا اصغر من ه
ر د وذلك لانا اذا فصلنا [illegible] مثل ح ر [illegible] مثل ط د [illegible]
مثل ر ك فيكون [illegible] مساوية [illegible] فاذا انتصفنا [illegible]
[illegible] المشترك [illegible] ويكون لذلك [illegible]
او [illegible] على الشرط المذكور ويكون ما [illegible] معا اصغر
من [illegible] ويكون لذلك [illegible] اصغر من [illegible] واذا انتصفنا

راس ما هي [illegible] اصغر من [illegible] ويسقط المشترك [illegible] اصغر من [illegible] وذلك
ما اردناه اقول وقد اورد ابو نصر بن عراق في هذا الكتاب الشكل الثالث
عشر ولم يورد الرابع عشر والخامس عشر لتعدد المثلث ولكن لنا ان نقيم
[illegible] ونخرج [illegible] ونخرج [illegible] قوسي [illegible] المثلث فحصلت [illegible]
[illegible] مساوية من القاعدة [illegible] مساوية [illegible] كانت
كل واحد من زاويتي [illegible] مثل زاوية



الا كانت زاوية [illegible] اعظم
من [illegible] مساوية لقوس [illegible]
[illegible] فيكون [illegible] اعظم من [illegible] اعني
[illegible] ونخرج [illegible] قوس [illegible] وكان [illegible]
[illegible] مساوية [illegible] زاوية [illegible] فاذن زاوية
[illegible] اعظم من زاوية [illegible] اعني [illegible] وذلك ما اردناه ونعني [illegible] وذلك
[illegible] زاويتي [illegible] مثلث كان [illegible] كانت زاوية [illegible]
فان كانت زاوية [illegible] مساوية لزاوية [illegible] كانت زاوية
[illegible] اصغر من زاوية [illegible] على زاوية [illegible]
فيكون [illegible] اعظم [illegible] مثل [illegible]
[illegible] فيكون [illegible] تساوي [illegible] مساوية [illegible]
[illegible] زاوية [illegible] اصغر من [illegible] وذلك
ما اردناه كل مثلث يكون كل واحد من ضلعيه ليس اكثر من ربع دائرة

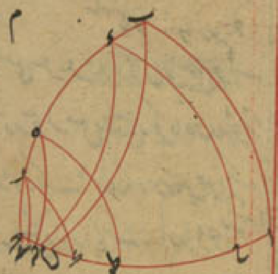
وهذا الشكل هو الخامس عشر في نسخة ابي نصر بن عراق

اقول وهذا الشكل هو الرابع عشر في نسخة ابن عراق

[illegible]

نبط — سا

وكل واحدة من زاويتي قاعدة ا ضـ ح قائمة ويصل ح ا فيكون ضلعه متساويان
متساويين واخرج من ا ط ا ذ ما فتحيط مع القاعدة بزوايا متساوية لزاويتي
القاعدة التي على وضعها فلنكن القسي تقصل من القاعدة وقسي محيطين اعظمها
التي هي الضلع الذي لم تفصل فلنكن المثلث ا ط ـ وكل واحد من ط ـ ا مساوٍ
لاعظم من ربع وزاويتا ا و ا ضـ ح قائمتين ولكن زاويتا ر متساويتين د
تخرج ر ح خط ر ك على زاويا متساوية لزاوية ا ئ ل ح اعظم من ط ك
وذلك لان ط ا اما ان يكون مساوياً لها او لا يكون فليكن اولاً مساوياً لها
لها ونخرج من نقطة ب ر قوساً نقوم على ا د على قوائم وهي قسي ب ر
م ه ن ر س ولذلك يكون ا ر
ا م متساويتين وا ر ضعف
ل م وشكل سن ان ط ك ضعف
نـ ر ولان في مثلث ل ح زاوية
ب لست باعظم قائم



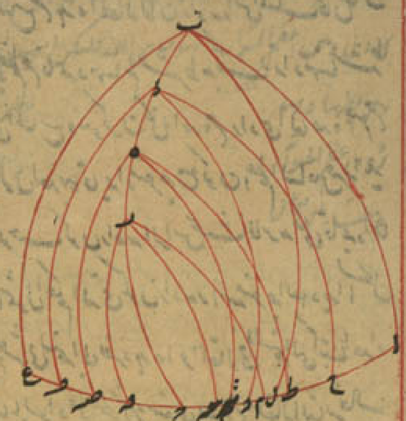
ول احد ساقي ل ح اطول من ربع وقد فصل بـ ر س ن ب تكون ل م اعظم
من ل ر نصفها كذلك فان ا ح اعظم من ط ك وذلك ما اردناه
وهذا الشكل هو الساد س عشر في نسخ اي نصر ولكن ط ا منو من ا ب نقول
فان الدائرة اعظم من ط ك فلان ا ب اعظم من ط ا يكون زاوية ط اعظم من
زاوية ا ح وكذلك من زوايا ب ح خط ر ح التي هي مثل زاوية ا و يكون
لذلك الضلع ح اعظم من ر ح وخط اعظم من ~~اعظم~~ ~~اعظم~~ و ر ك

ن ا ولا مساوياً لها

ح ل وكذلك ضعف ح م وبقي
ا ح ضعف م

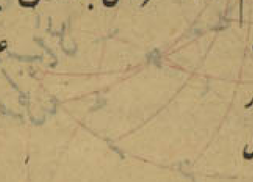
ن غ ا ق ح

اعظم من ر ح ونخرج من نقطة ب ر قوساً مثل قسي ا ح ح خط ر ك في الجهة
الاخرى تقع على ا و بعد الاخراج خارج المثلث ولتكن هي قسي ب ر ف
من ب ر ق ونخرج من نقطة ب ر قوساً تقوم على ا و على قوائم فتقع فيما بين
ا ح فتكون زاوية ط ا ضـ ح قائمة فقوس ا ح ضعف ك على قوس ح ف
ضعف م ف ومادة ا ح على ح ف التي هي مجموع ا ح
ح ف ضعف زيادة ح ل على ف م اعني النقص الكلي
مجموع ل م و ح وايضاً ط ص ضعف نصفه وكذا ضعف سعة
فصل ط ص على ك ق وهو مجموع ط ك فقد ضعف فصل نصفه على
سعة اعني النقصين وهو مجموع نصفه وان في مثلث ا ح
زاوية الراس ليست اعظم من قائمة و ط اعظم من ط د وليست اعظم



من ربع وبعد مثل ه ر زوايا م ن ر مساوية تكون لم اعظم من
لن ولان في مثلث ح ع زاوية الراس ليست اعظم من قائمة اذ هي
اصغر من نصف ا ع د ولا اصغر من ربع ولعدت ربع وبعد كما ذ ان
وزوايا قائمة من ف ح مساوية تكون ف ح اعظم من ف ص وكان اعظم
ضعف لم مع كل ع عظم مثل ضعف لم وضعف رنع واذا التقينا مع
المشترك نعت اح مثل ضعف لم ح ف ح ومثله من ا ط ك
مثل ضعف من مع حص ولان لم اعظم من نر وقع اعظم من حص
تكون ضعف لم مع ع اعظم من ضعف س مع قص فاذن ا ح اعظم
من ط ك ويحصل ذلك بين الحكم ان كان اب اصغر من ط د ذلك الزاوية.
وهذا الحكم اعني الذي بين في هذا الشكل والذي قبله اعم مما بين في
الخامس والتاسع من هذه المقالة لان زاوية راس المثلث كان هناك
ليست باعظم من قائمة وهنا لم يشترط ذلك فاذا ههنا شرطا
لم يذكره في التاسع وهو كون كل واحد من زاويتي القاعدة اصغر من
قائمة لان كون احديهما قائمة او منفرجة مع كون اعظم الساقين مرابيه
على الربع يوجب كون زاوية الراس تحت لا يزيد على قائمة وانما
اراد ههنا شمول الحكم الذي تكون زاوية راسه منفرجة وهذا الشكل
هو السابع عشر في نسخة ابي نصر وهذه المقالة في النسخ التي كتبنا اعداد
اشكالها بالسواد على الحواشي ومبتدى بعده من المقالة الثالثة
ما نالا ودوي واذ بنا ما ينتهي ان بعدم سار ملس بيانه بعده ما قصد له

ما اورده ثاوذوسيوس بيانه وعكس ذلك على وجه كلي خارج من غيران تقع
في عبارتها كذب لبس خطأ وتحصل اصلاح ما افسده اول من تولى وقوع
الكذب في الدعاوي تماس لطف فانه لا يستعمل ذلك بما افسده
ثاوذوسيوس ما اورده لا على ترتيب الحس وان كان صحيحا مقتضيا
بالنظر الى المقدمة. اذا ماست دائرة عظيمة على كرة بعض المتوازية
وفصل منها قوسان متساويان فيما بين نقطة التماس وبين اعظم
المتوازية وفي سمت دوائرها اطراف تلك القسي من المتوازية ح
العظام المارة بالقطب للمتوازية يفصل من العظام المارة بالقطب
قسيا غير متساوية تكون منها ما هو اقرب الى اعظم المتوازية اعظم
مما هي ابعد والعظام المارة بالقطب يفصل من العظام المتوازية
قسيا غير متساوية تكون منها ما هي اقرب الى نقطة التماس العظمى
لا اولى وبين اعظم المتوازية اصغر مما هي ابعد فلتكن اب احدى المتوازية
وح قطبها وره عظيمة تماسها على
ره واعظم المتوازية ل يفصل ا ح
ط مساس تماس نقطة ه



كاب

ولنتم نقطتا د ه وهي المتوازية ك ح ل ط م وهي العظام المارة بالقطبين
د ز و ح و ه ح ح ط ه ح ط ح فنقول قوس ط م اعظم من ز ك وعسرا اصغر من نو
ولان في مثلث ح ز ط ضلعي ح د ط اصغر من نصف دائرة و ح
د اعظم من ح ز د فضل من القاعدة د ز ط متساويين ونخرج د ح ح
اليها تكون زاوية ح ط فلذلك تكون د ه اعظم من عسر و العدلان
مجموع ط ح ر اعظم من مجموع ح ح ر فيكون مجموع ح م ر د اعظم من مجموع
د ك ر ك وكذا ايضا ح م و ك متى لم يكن مع ط د اعظم
من ح ك فلم اعظم من ر ك وذلك ما اردناه وهذا الشكل هو الثاني عشر
من اشكال ابي نصر اقول وهذا بيان ما ذكر في الشكل
الخامس والسادس من المقالة الثالثة من اكر ثاوذوسيوس ما بين في الخامس



اخر بين الحكمين وبين ان نعلم في الهـ
ان حصة كل قوس بعد حم
نقطة الانقلاب من الميل
يكون اعظم من حصة كل
قوس

لسا وبها د يكون البعد منها من الميل وبين في السادس اولها وسمه
يعرف ان حصة القوس الوسطى من المطالع في الكرة المستقيمة يكون اعظم
من حصة القوس البعيدة المساوية لها وذلك اذ جعلت د ه في هذا
الشكل من فلك البروج و ح م معدل النهار والمارة بالقطب في نقطة

وهو اعظم من زاوية حو

من دوائر الميول اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان على كرة وفصلت
من احدهما قوسان متساويتان متساويتا البعد عن نقطة التقاطع واجيز
دواير عظام من قطب احد الدائرتين الى طرفيهما فانهما تفصل من الدائرة
الاخرى قوسين متساويين متساويي البعد فلتكن الدائرتان ا ح
ح ل متقاطعتين على ح ولتكن ا ب ه و قوسين متساويتين
متساويتي البعد عن نقطة ح اعني يكون بعد ح ب مثل بعد ح ه ولتكن
ز اولا قطب دائرة ا ح ه ونخرج منها قسي ز ا ح ز ط ز ل د ز له فنقول
ط ح كل مثل ... فلان في مثلثي ح ب ط ح ه ل زاويتي ح
متساويتان وزاويتا ا ه قائمتان لمرور الاعظم و ح ا ح ه متساويان يكون ح
ح ل متساويين وكذلك يبين ان ط ح ك متساويين فيبقى كل
متساويين ثم لتكن قطب ز دائرة محل ونخرج القسي

ولان في مثلثي
زاويتي ح
و د وتي
قائمتان

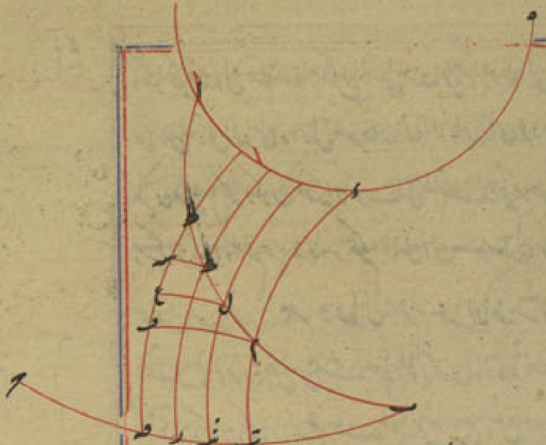


وا ح ح ه ح ه د ل
متساويا
ل
ح
د ا ح

متساويتان وا ح مثل ح ه كنصف دائرة لان كل واحدة منهما اقل
من ربع يكون ح ح و ل متساويين وكذلك يبين ان خط ح ك
متساويتان وبقي ط ح ك ل متساويين وذلك ما اردناه اقول
وهذا الشكل الرابع عشر من اشكال ابي نصر ويعرف في الكرة السادس

مطالع القسی المساویة من فلک البروج المتساویة البعد عن نقطة الاعتدال
فی الفلک المستقیم وتساوی میول تلک القسی وعکسها اعنی تساوی
قسی البروج مع تساوی المطالع اذا المیول المتساویة وعکسها اذا جعلنا
دائرتی معدل النهار والافق اذا ماست دائرة عظیمة علی کرة احدی
الدوائر المتوازیة وفصلت منها فیما بین نقطة التماس واعظم المتوازیة
قوسان متساویتان ورسمت دوائر عظام مارة باطراف تلک المتوازیة
من العظام التی لا تمر بقطب المتوازیة واماست دائرة بینهما المتوازیة
اصغر من التی تماسها العظیمة تمادی ویکون میل تلک العظام علی اعظم
المتوازیة فی تمامها الی الجهة التی الیها ملکت العظیم الاولی فان القسی التی
تفصلها المتوازیة من العظام مختلفة ویکون منها ما هو اقرب الی اعظم
المتوازیة اعظم مما هو ابعد والقسی التی تفصلها العظام من اعظم المتوازیة ایضا
مختلفة ویکون منها ما هو اقرب الی التقاطع الذی بین العظیم تمادی
واعظم المتوازیة اصغر مما هو ابعد فلنکن ابا العظیم مماسة لموازیة
اه علی ا وحب اعظم المتوازیة ونفصل من اب مما بین نقطتی ب
وسی ط ک لم متساویة ولیمر باطراف تلک المتوازیة کس مع
من العظام التی لا تمر بقطبی المتوازیة واماست لموازیة اصغر من اه
مائلة الی الجهة التی مالت الیها اب فی تمامها علی ط ودوائر طمه کرش
مب نقول فعه ر اعظم من شط فان فی المثلث طسر زاویة قد بینت انها صغر
من قائمة وضلعی طت اصغر من رس یکون کل واحدة من زاویتی

وذلک اذا جعلت الدائرتان منطبقتی
المرکزین ونعرف اختلاف حال المشارق
والمغارب وتعدیلات النهار التی المذکورة
صح
حرب
تمامها صح
تمالت ر

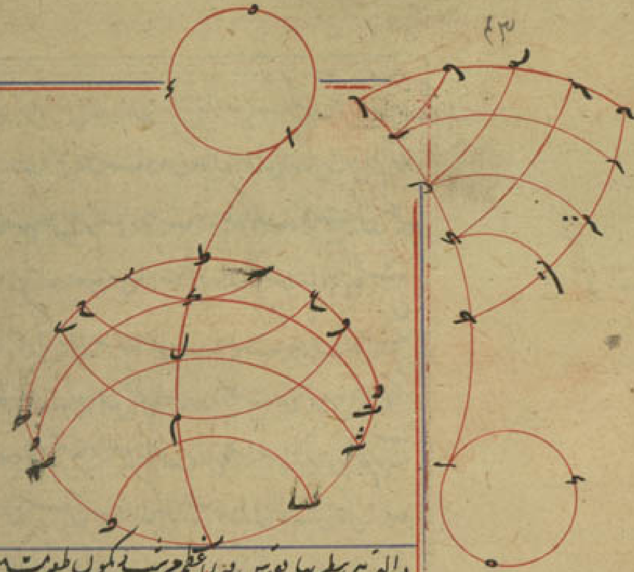


طت اصغر من قائمة ولان طت طو رس طسا عظمها وقد فصلت منها
طک لم متساویتین واخرجت منها قسی یحیط مع طر زوایا متساویة
لزاویة طمه یکون قر ر اعظم من شت وهو احد المطالب ومجموع
ملک اصغر من مجموع کر کس فیکون لذلک طه فقه اصغر من تعم
عته ویکون لذلک مع اعظم من طس وذلک ما اردناه اقول هذا
بیان ما ذکر فی الشکل السابع والثامن من المقالة الثالثة من الاکر وهو
شکل ک فی نسخة ابی نصر اما الحکم الاول فهو بیان ما ذکره فی الشکل
الثامن واما الحکم الثانی فهو بیان ما ذکره فی الشکل السابع واذا اقیم
طه مقام معدل النهار واب مقام دائرة البروج ومواره
مدار احدی نقطتی الاعتدالین والموازیة الصغری مقام اعظم الابدیة
الظهور والخفاء وکل واحدة من عظام طه کرکس مقاما من عند
نقطة طک لم علیهما من فی الدهر کون قر اعظم من شت

مقام صح

وهو الحكم الاول اختلاف مطالع القسي المتساوية من البروج التي تكون
فيما بين اول الجدي واول السرطان في الآفاق التي عروضها اقل
من تمام الميل كله وكون حصة الاقرب الى المنقلب اعظم من حصة الابعد
وان يكون مع اعظم من بسط وهو الحكم الثاني ان سمة مطالعها ومغاربها
مختلفة وحصة الاقرب من الاعتدال اعظم من حصة الابعد منه واما في
النصف الآخر فلاجل ان الشرائط التي تكون زاوية ط لعب اعظم
من قائمة وكون كل واحد من طب طه اقل من ربع ومثل زاوية ه الى
جهة زاوية ب لا يجب ان نحكم على اطراد البرهان ولا سمي الحكم
ولكن لبيان تساوي زوايا قدر ابطب المتوازية وطرد
متوازيين ونخرج اعظم المتوازية ولتماس عظيمة ربع دايرة طه على ب
ونخرج ارطهي نكونها مارة بقطب او سطر من قطب دايرة
ربع ولتكونها مارة بقطبي دايرتي ربع وكذا ونعلم ان قطبها فنقطتا
ونخرج قطعا دايرة اسطر وزاوية قائمة بطرطب فالمساوي ورب
رطرلعان وبط هو مقدار زاوية ب رطه وهو قدر مثل عظيمة ربع
على اعظم المتوازية ثم نتمكن عظيما كدهم مماسة للمتوازية على
نقطة ره ونخرج اركاه فتكون بمثل ما ذكرنا زاوية كدل كمله
فاتمس زيد كمل ربعين ورل قدر مثل دايرة كمه على اعظم المتوازية
وكذلك ه في مثلث مه ونكون بط اعظم من ركمو زاوية
كمل اصغر من زاوية رطه فنكون مثل كل عظيمة مماس متوازية اعظم على اعظم

من الاكثر
المتوازية اكثر من مثل عظيمة مماس متوازية اصغر منها وتكون زاوية مساوين
تكون زاويتا كمل جنبيه متساويتين وتكون ميول الدوائر العظام المماسة
للمتوازية بعينها على اعظم المتوازية متشابهة فلذلك كانت في الشكل
زوايا ما ذكرنا من متساوية وزاوية ارط اصغر منها اذا ماست
دائرة عظيمة في كرة احدى المتوازية وفصلت منها قوسان متساويتان
فيما بين نقطة التماس وبين اعظم المتوازية وبين دوائر ما فرضناهما من
المتوازية من العظام التي تماس دائرة من المتوازية هي اعظم من كل ادلى
المتوازية ليس يجب ان تكون ميلها الى الجهة التي يميل اليها
العظيمة الاولى فان المتوازية تفصل من العظام قسما تحمله اصغرها
ما يفرض من اعظم المتوازية والعظام التي تفصل من اعظم المتوازية قسيا
تحمله اصغرها يفرض من اعظم التقاطع بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية
فليكن عظيمة اب مماسة للمتوازية دائرة واعظم المتوازية بقه ويفصل من ا
رطك لم متساويين وليفرض بها كسرلح من المتوازية وطعه
كرلسرمح من العظام المماسة جميعا لدائرة من المتوازية اعظم من دائرة اه
و نقول ان قوس شم اصغر من سط وان ب ش اعظم من رق فلان في مثلث
طبعه ضلع طعه مماس دائرة اعظم من التي تماسها لم يكن ميلها على مع
اعظم من مثل لب عليها فتكون زاوية طعه اعظم من زاوية طب ولتقع
اعظم من طب وكل واحد منها اصغر من ربع دايرة وفصلت ولك
لم متساويين واخرجت منها قسي تحط مع لعه زوايا مساوية لزاوية



ه التي هي سطر بها تقوس ه ر اعظم من ش فيكون طه من معا اعظم
من كرلشه معا فطى عف اعظم من سته عه ويكون له لك سط اعظم من
عف ودلك ما اردناه اقول ان كان ميل الدوائر الى الجهة التي
نها مثل اب كان الامر على ما في الصورة الاولى ويكون طب اقصر
من طه وكل واحد منهما اقصر من ربع ودايرة اعظم من قايمة وزاوية طا اصغر
منها فنبين ان دا اعظم من ش لما مر لكن لكل ما ذكر من هذه وسط اعظم
من عف لما مر في شكل لط منها وان كان ميل الدوائر الى خلاف تلك
الجهة كما في الصورة الثالثة ويكون زاوية ه اقل من زاوية ب
التي هي اصغر من نصف قائمة ويكون زاوية ط اعظم من قايمة لوجب كون
زوايا المثلث اعظم من قايمتين وحينئذ يكون كل واحد من ضلعي
طه طه اقل من ربع دائرة ان تبين الحكم ايضا قوس قد فصلت

المقالة

ط مساوية لطه ويكون لعد ولعد للشه ومنه طب واخرجنا
الموازية الى نقطة ح حيا حصلت مثلث لهو ضلع طب اقصر من
ضلع طح وكل واحد منهما اقل من ربع وزاوية ط لها اعظم من قائمة وزاوية
لطح اصغر منها ومن شكل ط ان طرا اعظم من ح ح اعني سرط من
عف ح ومن صل قرح من ت ولذلك قال اذا وسران ميل
الدوائر لا يجب ان يكون الى جهة التي ميل اليها القطب كما دل
وهذا الشكل هو الحادي والعشرون في نسخة الى نصر وبه يعرف في الثالثة
اختلاف حصص مطالع القسي المتساوية من دائرة البروج في
الافاق التي يعد عرضها على تمام الميل كله واختلاف سعة مشارقها
ومغاربها فان الموازية التي تماسها الافق في هذه الصورة اعظم
من التي تماسها نقطة الانقلاب ولاجل ذلك يكون زاوية ه اصغر
من زاوية ب عند ما خالف جهتي الميلين قال ولا يدرس في هذا الشكل
ويعلم مما قلنا ما يجب في عكس ذلك كله يعني ما يلزم عند وضع
تساوي قطع القاعدة او مساواة مجموع الضلع الذي لم يفصل مع
القوس الصغرى للوسطين من الاختلاف في قسي الدائرة العظمى وغير
ذلك مما يشتمل عليه الاشكال المتقدمة وهذا اخر المقالة الثانية

المقالة الثالثة

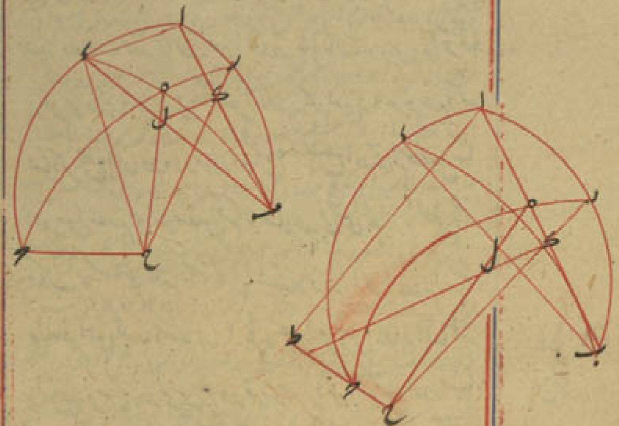
في النسخ التي كتبت اشكالها بالحمرة على الحواشي المقالة الثالثة
ولنقطع قوس به قوس حرد متماسين على زاوية قائمة وكل واحدة منها
اصغر من نصف دائرة تقول بيسته وفي ضعف الى ذر ضعف

مالانا وس ر

احرب

پنج

ر مولفه من نسبة در ضعف اح الى در ضعف د ح و من نسبة در ضعف
ره الى ضعف ت أقول وفي بعض النسخ يسمون در ضعف القوس
وتر القوس والمحدثون يسمون النصف في انصاف الاوتار
ويسمونها جيوبا والجيب نصف وتر ضعف القوس وهو العمود الخارج
من احد طرفي القوس الواقع على القطر المار بطرفها الاخر ولا يشتبه
ما استثناه ما لانه يكون كل قوس اصغر من نصف دايرة واما اخرى
على عادتهم فيكون الدعوى ان نسبة جيب قوس اد الى جيب قوس
ر ب مولفة من نسبة جيب قوس اح الى جيب قوس ح د ومن نسبة
جيب قوس ه ب فنصل اب ونديره ونمكن مركز الكرة ح ونصل
ح ر فيقطع اب على ک وح ه ويقطع ند على ل وح و ويكون ح ا



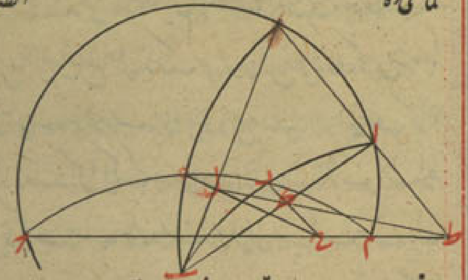
في سطح دايره ا ر ح واذا اخرجناهما فاما ان يتلاقيا واما ان يكونا
متوازيين وليتلاقيا اولا على ط ويكون ک ل ط لكونها في سطح دايرة ح
ر ه ومثلث ا ند على خط مستقيم هو فصلها المشترک وهو خط ک ط ويكون
شكل ه ط ل م تقاطع خطي ند ط ک على ل بينهما من خطي با طا ويكون نسبة ا
ک الى ب مولفة من نسبة ا ط الى ط د ومن نسبة د ل الى ل ک
مثبته ونسبة ا ک الى ک ب كنسبة جيب ا ر الى جيب ر ب ونسبة ا ط
الى ط د كنسبة جيب ح ه و نسبة د ل الى ل ب كنسبة جيب ه الى
جيب ب فادن نسبة جيب ا ر الى جيب ر ب مولفة من نسبة جيب
اح الى جيب ح د ومن نسبة جيب ه الى جيب ب د وذلك ما اردناه
ثم ليكن ح ا ر متوازيين فيكون ک ل الذي هو مع ح في سطح دايرة
ر ح ه مع ا ر في سطح مثلث ا ند موازيا لكل واحد منهما لانه لو لقي ح
على شكل تقاطط لكانت نقط طرح لعطى ا ر في سطح مثلث ا ند ودايره
ا ر ح ولو لقي ا ر عليها لكانت مع لعطى ح في سطحي ا ر ح ر ح ه و على
التقدير من يلاقي خط ح ا ر عليها هذا خلف ولتوازي ا ک ک ل
يكون نسبة ا ک الى ک ب كنسبة جيب ا ر الى جيب ر ب ونسبة
د ل الى ل ب كنسبة جيب ه الى جيب ه ب ويكون ا د موازيا
لح ويكون قوسا ا ح د ح معا كنصف دايرة وجيباهما متساويين
ويكون كل نسبة مولفة من نسبة مثلها ومن نسبة المثل يكون نسبة جيب ا ر
الى جيب ر ب مولفة من نسبة جيب ا د الى جيب ح د التي هي

دايرتي ه

٥

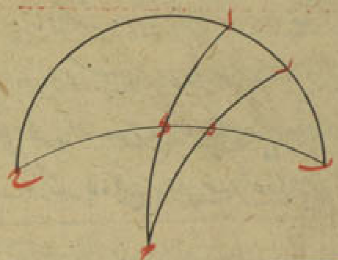
المحتمل

نسبة المثل وكنسبة جيب ره الى جيب هب التي هي مثلها ودد
ما اوردناه اولا ومن المحتمل ان يكون تلاقي حج دا في الجهة الاخرى
كما في هذه الصورة



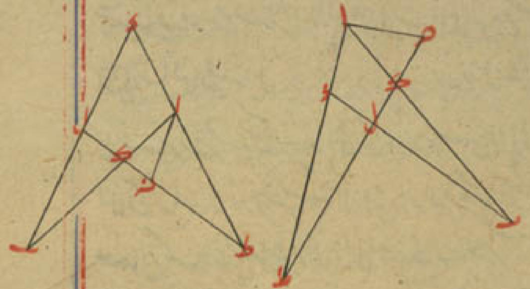
ونخرج حز اح هز الى تمام النصف فيقال انا ان عند العظام
من القطع ومن قبلنا مركون لدك ط على خط مستقيم تكون في شكل
بطك نسبة اك الى كب مؤلفة من نسبة اط الى طد ومن نسبة دك
الى كب ونكون نسبة اط الى طد كنسبة جيب ام الى جيب مد التي
هي نسبة جيب اح الى جيب حز بعينها فاذن نسبة جيب از الى
جيب زب مؤلف من نسبة جيب اح الى جيب حز ومن نسبة جيب
ره الى جيب هب واعلم ان هذا الشكل يسمى بالقطاع فالذي من
القسي العظام كشكل ابجده هو القطاع الكري والذي من الخطوط
المستقيمة كشكل اطك هو القطاع السطحي وقد اورد في كتاب المجسطي
لان له في علم النجوم غناء عظيما ونعرف منه ان النسب المذكورة وما
شاكلها بالتفصيل واذا اخرج قوسا ما الى ان يتلاقيا على ح مثلا
وكان جيبا قوسي رح واحدا وكذلك جيبا قوسي ح صارت

في قطاع



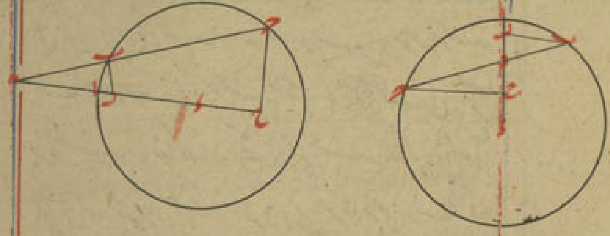
في قطاع حرح نسبة جيب از الى جيب زب مؤلف من نسبة
جيب اح الى جيب حز ومن نسبة جيب ره الى جيب هب فيعرف
هذه النسب وما شاكلها بالتركيب وبيان النسب المذكورة في القطاع
السطحي بعد شكله محدودا على سائر الخطوط ونخرج حز اذ هو ازلب الى
ان يلقى كد على ط فيكون لتشابه مثلثي اكط بكط نسبة اك الى
كب كنسبة ان الى بل التي هي مؤلفة من نسبة ان الى دع ونسبة اط
الى طد لكون مثلثي انط دعط متشابهين ومن نسبة دل الى لب
فاذن نسبة اك الى كب مؤلفة من نسبة اط الى طد ومن نسبة دل الى لب

نسبه م



ان نسبة ه

ويمكن ايضا ان يبين نسب هذه الخطوط كنسب جيوب القسي من القطاع
الكرى اب اج قوسين من دايرة مركزها ه وعمود حل ط د اخرج
واقفيه على ه نقول كنسبة ح ه الى ه ب بنسبة جيب قوسي اح الى جيب
قوس اب وذلك لانا نخرج ح ط على ب ح عمودي ر ح على ...



جيبي القوسين المذكورين ويكون لتشابه مثلثي ب ر ه ح ح ح نسبة
ح ح الى ب ر كنسبة ح ه الى ه ب ... ان كل نسبة مؤلفة من نسبة
مثلها ومن نسبة المثل ... كنسبة ا الى ب ... مساويا لنسبة
ا ب ... مؤلفة من نسبة ا الى ح الى ... فصل نسبة ا الى ب ... نسبة
ح الى ب التي هي نسبة المثل لان ح مثل ط لان
كل نسبة مؤلفة من نسبتين كنسبة ا الى ب المؤلفة من نسبتي ح الى ك ه
الى ... تماني عشر نسبة متلازمة مؤلفة من تلك الاشكال
بعينها وذلك لان نسبة سطح ح في ه الى سطح ر في د مؤلفة من نسبتي
ح الى ر و ه الى د واذا كانت نسبة ا الى ب كنسبة ذينك السطحين

كان المجسم الذي من ضرب ا في سطح ر في د مساويا للمجسم الذي من
ضرب ب في سطح ح في ه و نسب ارتفاعات المجسمات المتساوية
كنسبة قواعدها على التكافي فلنجعل ا ب

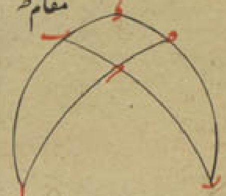


ارتفاعين حتى كانت نسبة ا الى ب
كنسبة سطح ح في ه الى سطح ر في د التي هي مؤلفة من نسبتي
ح الى ر و ه الى د ... من نسبتي ح الى د و ه الى ر الى اخر ذلك
ويمكن ان نجعل غيرهما ايضا ارتفاعين مثلا ان نجعل ح من المجسم الاول
و ح من المجسم الثاني ارتفاعين صارت نسبة ر الى ح كنسبة
سطح ب في ه الى سطح ا في د التي هي مؤلفة من نسبتي ب
الى ح و ه الى ا فاذا اخذ كل واحد من اقدار ا و مع كل واحد من اقدار
ر ه و جعلا ارتفاعين للمجسم المذكور حصلت تسع نسب تتالف
كل واحدة منها من نسبتين على وجهين كما ذكرنا في المثال فيصير ثماني
عشر نسبة مؤلفة في تلك الاشكال بعينها وقد يمكن بذلك بيان
جميع تلك النسبة في خطوط القطاع السطحي وجيوب قسي القطاع
الكرى ثم ان تساوي ... من اقدار المجسمين المذكورين تساوي
سطحي الاقدار الاربعة الباقية لانا اذا جعلنا الفضلين ارتفاعين
صار السطحان قاعدتين وكانا متكافئين للارتفاعين وحينئذ يكون
اضلاع السطحين ايضا متناسبة على التكافؤ وبالعكس اي ...
اقدار اربعة يكون اضلاع السطحين ... من المجسمين

الاركان ل

قدران ل

القدرين ا



على الشكلين تساوي الباقيان لكونهما ربعا غير ... ومن هذا الموضع
استخرج الامير ابو نصر شكلا تقوم مقام القطاع ولقبه بالمغني تبرهن ان كل
مثلث من قسي دوائر عظام يكون فيه زاوية قائمة واخرى اصغر من قائمة
فان نسبة جيب وتر القائمة الى جيب وتر الزاوية التي هي اصغر من قائمة
كنسبة الجيب كله وهو جيب الزاوية القائمة الى جيب الزاوية المذكورة
فلنكن المثلث ا ب ج والزاوية التي هي اصغر من قائمة زاوية ا والقائمة زاوية ب
فنقول نسبة جيب ج ا الى جيب ب ج كنسبة الجيب كله الى جيب
زاوية ا فنخرج ا ج ا ب الى تمام الربع عند نقطتي ه د ونصل د ه و
نخرجها ونخرج ب ج الى ان تلاقيا على ز وهو قطب دائرة ا د التي
قطاع ا ز الى هي ج ا ه ا ع نسبة جيب ج ا الى جيب ا ه هو المؤلف من
نسبتي جيبي ج ب ... ه مساوي ... اذا ... محيط
ا د ... قدر ... فصار نسبة جيب
الى جيب ... الى جيب ... وهذا الشكل عظيم الغناء
في ... وتفصيل هذه المسائل يحتاج الى كلام ابسط
وحد في مواضعها ... وهذه المواضع لا تحتمل اكثر مما ذكرناه
فيها ومما يغني عنها كتاب جامع سميته بكشف القناع عن اسرار الشكل
القطاع كل مثلثين كانت زاويتان فيهما متساويتين وزاويتان
اخريان اما متساويتين واما متساوي ... كانت جيوب
الاضلاع المحيطة بالزاويتين ... فيهما متناسبة فلينظره.

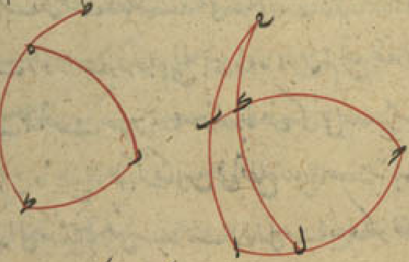
وبالعكس

بالعكس اذا كانت زاويتان متساويتين وجيوب الاضلاع
المحيطة باخريين متناسبة كانت الباقيتان اما متساويتين واما
متساويتين لقائمتين فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز ولتكن زاويتا ا د
منهما متساويتين وزاويتا ج ز اما متساويتين واما متساويتين لقائمتين
فنقول نسبة جيب قوس ا ب الى جيب قوس د ه كنسبة جيب
قوس ب ج الى جيب قوس ه ز ... فلنعمل ... مثل ...
... على ... فلان في ...
... مساوية ... زاوية ... يكون
المثلثان متساويين ... زاوية ... فان كانت
زاوية ج مساوية لزاوية ... كانت زاوية ... مساوية لزاوية
يكون ... مساويا لنصف دائرة وان كانت زاوية ج
زاوية متساوية كانت زاوية ج مساوية لزاوية ... التي
هي ... زاوية ... ولذلك يكون ... مساوية
... وعلى التقديرين تساوي ... في قطاع ...
نسبة جيب ... الى جيب ... على نسبة جيب ... الى
... هو المؤلف من نسبة جيب ... الى جيب ... ومن نسبة ... الى جيب
ا ب ولكن جيب ... في النسبة المؤلفة ... عدم احد جزئيها
واحدا لكون نسبة جيب ... الى جيب ... اعني نسبة جيب
... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ا ب اعني نسبة جيب

ره الى جيب اب واذا بدلنا كانت نسبة جيب ه ر الى جيب
ه ر كنسبة جيب طر الى جيب ما وايضا ان كانت زاويتا ا د
متساويتين ونسبة جيب اب الى جيب طر كنسبة جيب
ره الى جيب ه ر فنقول فيكون زاويتا ح ر اما متساويتين واما
متساويتين للقائمتين لانا اذا عملنا مثل ما تقدم كانت نسبة
جيب اب الى جيب طر كنسبة جيب ا ط الى جيب ط ح واذا
بدلنا كانت نسبة جيب اب الى جيب ا ط كنسبة جيب
طر الى جيب ط ح ولان في القطاع المذكور نسبة جيب كح
الى جيب ح ب مولفة من نسبة جيب ك ع الى جيب ع
ط ومن نسبة جيب طا الى جيب اب وكان منها جيب
طا ب ح ط ح ب الاربعة متناسبة بقي كح كح مساوية
وان يساويها كانت زاوية ح مساوية لزاوية ح وكانت
زاوية ا ح ط اعني زاوية ر مساوية للقائمتين وان كانا كنصف دايرة
كانت زاوية ح مساوية لزاوية اح ط اعني زاوية ر وذلك ما اردنا
اقول وعدد العكس في النسخة التي ارقام اعدادها بالسواد شكلا
بانفراده ولهذا الشكل عكس اخر لم يذكر في الكتاب وبني عليه
بعض المسايل كما نحن ذكره ولنكن لساير في مثلثي ا ح ر ه ر زاوية ا المسايل
ر غير متساويتين لكنهما متساويتان للقائمتين ونسبة جيب
اب الى جيب طر كنسبة جيب ره الى جيب ه ر فنقول زاويتا

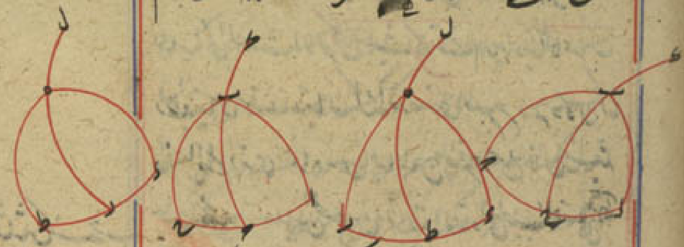
ا ر اما متساويتان واما متساويتان للقائمتين ونخرج ا و ونجعل
ح ح مساويا لـ ر و ونعمل على ح زاوية ح ح ط مساوية لزاوية ر و ونخرج
ح ط الى ان يلقى ب ح على ط ويكون مثلثا ر ه ر ح ط متساويين
لتساوي ضلعي ح ح ر ر ه وزاويتي ط ح ه ر ر وزاويتي ح ر فيكون زاوية
ه كزاوية ط وضلع ر ه كضلع ح ط وضلع ه ر كضلع ط ح فان وقعت
نقطة ط على نقطة ب بعينها كما في الصورة الاولى كانت تساوي نسبتي
جيب اب الى جيب طر وجيب ط ح اعني ه ر الى جيب ط و ساوى ماسا
وكانت زاوية ر مساوية لزاوية ح اعني زاوية ر وان لم تقع نقطة ط
على ب بل وقعت فيما بين ب ح او خارجا عنهما كما في الصورتين
الاخريين وليقطع ا على ك فيكون في قطاع ا ب ح نسبة جيب
اب الى جيب ط ا اعني نسبة جيب ره الى جيب ه ر ولكون
النسبة الثالثة مثل الاولى يكون النسبة الثانية وهي نسبة جيب
اك الى جيب ط ك نسبة المثل فيكون جيب اك مساويا لجيب ط ك وا ك
ط ك ان كانا متساويين كانت زاوية ا مساوية لزاوية ح اعني زاوية د
وان كانا معا كنصف دايرة كانت زاويتا ا ح اعني زاويتي ا ر
متساويتين للقائمتين **كل مثلثين كانت** زاويتان من زوايا قاعدتيهما
قائمتين والاخريان منهما متساويتين غير قائمتين فنسبة جيب الضلع
المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة في احد المثلثين مولفة من نسبة جيب
الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة في المثلث الاخر من

نسبة جيب تمام ذلك الضلع الى الربع من المثلث الاول الى
جيب تمام هذا الضلع الى الربع من المثلث الآخر فليكن المثلثان
اب ه ر ه د القائمتان منهما زاويتي ا د المتساويتان غير القائمتين
زاويتي ه ر ونخرج اب ره الى نقطتي ح ط ونجعلهما قطبا القاعدتين
تقول فنسبة جيب اب الى ا ه مؤلفة من نسبة جيب ره ب الى
ح ر ومن نسبة جيب ط الى جيب ه ط فلكن اعظم القاعدتين



ه ا فنفصل منها ح ر مثل ا ک ونخرج ه ک ل فيكون مثلثا ط ره ا
القائمتين وضلعي ه ل ر ر د متساويين كما ساواه ه ط ففي قطاع اح ه ک
يكون نسبة اب الى ا ه مؤلفة من نسبة كل الى ل ا ومن نسبة ط ا الى
ح ک وکل ل مساوي ه ر و ط متساوي ک ر ه ح ک مساوي ط ه فنسبة
اب الى ا ح مؤلفة من نسبة ه د الى ر د ومن نسبة ح الى ه ط
وذلك ما اردناه كل مثلثين تساوت زوايا قاعدتهما كل لنظيرها
ولم يكن زاوية منها قائمة واخرجت قوسان من زاويتهما قائمتان على
قواعدهما على قوائم فان جيوب القسي التي يكون بين موقع العمود

ورد اما القاعدة من القاعدة متناسبة النظير للنظير فليكن المثلثان
ا ط ره ر د المتساوي زاويتي ا د وزاويتي ه ر ولا واحدة منها قائمة
ولنخرج من تقاطعات قوسي ... قطب قائمة على قاعدتي ا ح ه ر على قوائم



تقول نسبة جيب ل ح الى جيب ح ک كنسبة جيب ط الى جيب ط ر
ولنخرج ح ل بسط ه الى قطبي ا ح ر ر د وهما ک ل ويكون زاويتي ح ط قائمتين
وزاويتي ا د متساويتين يكون نسبة جيب ب ح الى جيب ح ا مؤلفة
من نسبة جيب ه ط الى جيب ط ر ومن نسبة جيب ک ک الى جيب
ل د الم ويكون زاويتي ح ط قائمتين وزاويتي ح ر متساويتين يكون
نسبة جيب ح الى جيب ح مؤلفة من نسبة جيب ه ط الى جيب ط ر ومن
نسبة جيب ر ک الى جيب ل د واذا كان ذلك كذلك كانت
نسبة جيب ب ک الى جيب ل مؤلفة من نسبة جيب ح الى ه ط
ومن نسبة جيب ط ر الى ح او ما من نسبة جيب ط ح الى ه ط الى
ومن نسبة ط ر الى ح ح وهي المشتركة نسبة جيب ط ر الى ح ا
كنسبة جيب ر ط الى جيب ط ر وذلك ما اردناه ومن امثلة هذا
الشكل علم الهندسة ان نسبة جيب مطالع القسي المتساوية المبتدئة من

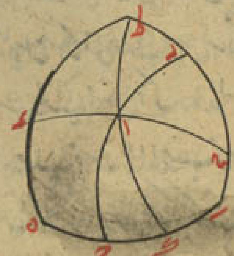
تعظر الاعتدال فى الافق المستقيم الى جيب تعديل نهار كلك المطالع
فى جميع الآفاق واحدة وذلك اذا جعلت اجزاء منطقة معدل
النهار ذلك البرج داب اقيان دسج جزء دايره الميل وكذلك
لطارها فى المثلث الاجر **كل مثلث كانت** نهار اوبتان فاسيان
زراوتيان متساوتيان كل واحده منهما اصغر من قائمة وكان كل
واحد من وترى الزاويتين الباقيتين اصغر من ربع فان نسبة
جيب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل بينهما
فى المثلث ملاحظكن المثلثان الاجره زوايا القاسيان نهاراوى
باره زره الزاويتان المتساويتان راوتين احوب زره وكل منهما
اصغر من قائمة وكل واحد من ضلعى اهر ده اصغر من ربع فنقول ان نسبة
جيب مجموع اد وب الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع
زره الى جيب الفضل بينهما ولنخرج طر ونعمل جزء لد مثل جر او الفصل
من جب وكذا نعم مثلها ونرسم على قطب د وبعد ضلع المربع
قوس سح ترزاوى كرس طس ونعمل مثل ذلك فى مثلث زه
فلان زاوتى ح س ا قائمتان تكون ح قطبا لدائرة اجس ح
ح س ربعا واحد تكون د قطبا لدائرة زرش وطس بعاد لان
زاوى كوس لرس كقائمتين ومجموع زاويه ط ونصفهما قائمة
وكذلك زاويه قرزت ولان ح قطب ح تكون زاويه ح م
اين قائمة ونكون م قطب وه وكذلك تكون ت قطب زت وكل

فى احد المثلثين كنسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل بينهما ص

ويحج اسح اكم احرسه اكه ويحج جرم حره فيهما نصفان صح

واحد من ح س منتصف ربع وح م من ش متساويان وكذلك
طه وش ت ويكون زاويتى طس وش اعنى زاويتى اح ب زره متساوتين
تكون الم فيها اعنى قوسى س ش متساويين وكذلك من ق ش
متساويان وح م طه متساويان قال فيحصل فهنا يكون
نسبة جيب لب الى جيب رك كنسبة جيب ف الى جيب ع
اقول هكذا وجدت فى النسخ التى ارقامها بالسواد واما فى النسخ
التى ارقامها بالحمرة فهكذا ولانه قد خرج من نقطة ا الى قوسى لا ح
س ر قوسى لح ام اس انه يكون نسبة جيب قوس لب الى
جيب قوس رك مولفه من نسبة جيب قوس لب الى جيب قوس
لا ومن نسبة جيب لا الى جيب قوس ح ك ومن نسبة جيب قوس ح
ك الى جيب قوس كب وهذه النسبة مثل النسبة
المولفة من نسبة جيب قوس لب الى جيب قوس لا ومن نسبة
جيب قوس ح ك الى جيب قوس كب وذلك لان جيب قوس
لب مساو لجيب قوس ح ك وهذه النسبة مثل النسبة المولفة
من نسبة جيب قوس لا الى جيب قوس س ومن نسبة جيب
قوس س الى جيب قوس مح وكذلك من ان نسبة جيب قوس
ف الى جيب قوس ع مولفه من نسبة جيب قوس ت الى
جيب قوس ش ومن نسبة جيب قوس س الى جيب قوس
طه وهو مثل ان قوسى ح م مع س مساويه لقوسى طه ش ت

فيكون لذلك نسبة لك نسبة حب قوس لب الى
حب قوس رك كنسبة حب قوس ه‍ا الى حب قوس ح
وذلك ما اردناه فهذا ما وجدته في بعض النسخ الصحيحة لتعلم لسان هذا
البرهان معكوس هي ان نسبة حب كل ضلع مثلث الى جيب ضلع
اخرى كنسبة حب الزاوية الموترة بالضلع الاول الى حب الزاوية
الموترة بالضلع الاخر فليكن مثلث ا ب ج ونخرج ح ط في الجهتين الى ان
يصير كل واحد ا ح ا ر ربعا ونرسم على قطبي ب ا بعد الربع قوس
ه‍ ح ر ونخرج ح ا الى د لكون ه‍ مقدار زاوية ب و ر ح
مقدار زاوية ح ر فنقول نسبة حب ما الى حب اح كنسبة حب
ه‍ الى حب ه‍ ونخرج ه‍ ح الى ان يلتقيا عند ط فيكون ط قطبا
لقوس ح ح ونصل ط ا ونخرج الى ك فهو ربع على ح على زوايا
قائمة في قطاع ط ا نسبة حب
ط ك الى حب



كما مر لكن نسبة حب ط ا الى حب ح ر ولكن نسبة ر ح الى حب ه‍ ا
واذا جعلنا حتى ط ك ارتفاعي المحيس دساما متساويان صار
سطح حب ح ر في حب ه‍ ا كسطح حب ر ه‍ في حب اك والقـ

في قطاع ط ها نسبة حب ط ك الى حب كا مولفه من نسبة حب
ط ه‍ الى حب ر ه‍ ومن نسبة حب رب الى حب ما واذا جعلنا
حتى ط ك ط ا ارتفاعي المحيطين وهما متساويان بقي سطح حب ه‍ ر في
حب ما كسطح حب رب في حب كا ولكن ر ح مساوية لسطح
حب ر ح في حب كا وسطح حب رب في حب كا شي واحد لهذا
صار سطح حب ح ر في حب ح ا كسطح حب ه‍ في حب ح ا كسطح
حب ه‍ في حب ب ا فاذن نسبة حب ما الى حب اح كنسبة
حب ح ر الى حب ه‍ وذلك ما اردناه ومن هذا يتبين انه اذا
تساوت زاويتان من مثلث تساوى ضلعاه المقابلان لهما من مثلث اخر كل نظيره نسبة
حبوب اوتارها لكونها على نسب حيوب الزوايا الموترة هي بها
باعيانها في المثلث وبهذا الحكم من تعاريع الشكل المعنى من نعت الشكلين
المقدمين فنقول نسبة حب ما الى حب ال في مثلث ال
كنسبة حب زاوية ما الى حب زاوية ب و لانسبة حب
ال الى حب ح ل في مثلث ح ال كنسبة حب زاوية ح ل
حب زاوية ح ا والنسبة المولفة من زاوية ب لانسبة حب
ال حب ح ل في مثلث من حب مل الى حب ال ومن حب ال
الى حب ح ل مولفة من نسبة حب زاوية ما الى حب زاوية ب
ومن نسبة حب زاوية ح ل الى حب زاوية ح ا ل وتساوي
الى ان يكون مولفه من نسبة حب زاوية ما الى حب زاوية ح

ال وهي نسبة حب زاوية اح الى حب زاوية اب لو ايضا نسبة
حب كو الى حب كما في مثلث كما وكنسبة حب زاوية كما الى حب
زاوية طا ونسبة حب كا الى حب رك في مثلث اك كنسبة حب
زاوية ر الى حب زاوية كا فالنسبة المولفة من نسبة حب كو
الى حب كا ومن نسبة حب كا الى حب ك مولفة من نسبة حب اد
كما الى حب زاوية كا ومن نسبة حب زاوية كا الى حب كا
من نسبة حب مساوي الثالث تكون مولفة من نسبة حب زاوية كا
الى حب زاوية كا ومن نسبة حب زاوية كا الى حب زاوية
كا ونسبة حب كا الى حب رك المولفة من نسبة حب لما الى حب ال
وحب ال الى حب طا وحب رك الى حب كا وحب كا الى حب رك
الاربع اربع هي ان نسبة حب زاوية طا الى حب ال ونسبة
حب زاوية ا ولى الى حب زاوية ا ونسبة حب زاوية كا الى
حب زاوية كا نسبة حب زاوية كا الى حب زاوية كا
ونسبة حب زاوية كا الى حب زاوية طا و تكون مقدم الثالثة
تالي الرابعة وتالي الثالثة مقدم مكافات الثالثة والرابعة وسقطنا وبقي
مساواة نسبة حب لما الى حب رك مولفة من نسبة حب زاوية ال
الى حب زاوية ا الاولى ومن نسبة حب زاوية كا الى حب و
كاف الثالثة وهذه السياقة نفهم منها ان نسبة حب ح ه الى
حب ح م مولفة من النسبتين بعينها فان نسبة حب لم

زاويه ص

مؤلفة من نسبة

الى حب ىك كنسبة حب ح ه الى حب ح م وتكون كل واحد منهما م
مر من مساويا لنظيره من طه من شكل تكون نسبة حب لم الى حب
رك كنسبة حب طل الى حب طه من بعده لتساوي نسبة
حب ه الى حب هج كنسبة حب طل الى حب طه وحب
مر ذلك ضرورة ان تكون نسبة حب لم الى حب رك كنسبة حب
هج الى حب ح ج وذلك ما اردناه وظاهر تمام ان حجتي ح نم من واحد
لكونهما مماكنصف دايرة وحجتي ح م واحد لتساويهما واعلم
ان اكثر الناظرين في هذا الكتاب قد تحيروا في هذا الشكل اما الذي
الذي حاول الاصلاح فلتحيره فيه لم يتجاوز هذا الموضع ولم يتم اصلاح
الكتاب واما ابو الفضل احمد بن سعد الهروي فاورد فيه برهانا
ما فصار وذكر فيه مقدمة هي هذه دوائر عظام تقاطع على
نقطة وقد قطعت بسطحين متوازيين ... والكرة تقطع
وهي اب اج لان ... على سطحها الفصول
المشتركة للدوائر المتقاطعة ولهذين السطحين متوازية وهي في سطح دائرة
رح طك اد طا المحرجة تقطع رح طك دفي سطح دايرة ... ب
ولم كل واحد منهما موازيا لاحد الاقطار المذكورة طح ال ... ونصل
وبدلك ولم لذلك زاوية ح مساوية لزاوية ... زاوية
ح نصل لزاوية رح وزاوية صبد لزاوية ح لط وزاوية ... نصل
ونعده ليلقى لم على م وانا ليكون لم الخط في سطح دائرة ... ليكون

اقطب دائرة اب ح وص

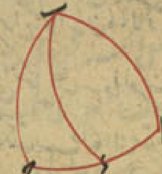
خطوط لـ ص

وسم لزاويه طل كـ وص

زاويتا ا ر ا صغر من قائمة ونخرج ك ه وهو فصل مشترك لدائرتي ا ب ه
ه ك ونقطع اذا اخرج على نقطة م لا محالة لانهما في سطوح دوائر ا ط ك
ح ا ه ه ك لا محالة ونصل ل ن ه م ا و م ا ن ح ونرسم ح ونصل
ن ر لمثلث ل م ر شبيه بمثلث ح س م ونسبة ح م الى م ر كنسبة
ن ل الى ن ح لكن نسبة ح م الى م ر كنسبة جيب ح ه الى
ه ر فنسبة ن ل الى ن ح كنسبة جيب ح ه الى جيب ر ا قول انما
يتم برهانه بان يبين ان نسبة جيب ح ه الى جيب ه ر كنسبة
جيب ر ك الى جيب ك ط حتى اذا بين ان في المثلث نسبة
جيبي ط ر ر ك كهذه النسبة وكنسبة جيبي ط ح ه ر
وبين ان نسبة ن ر س ح كنسبة الجيب المذكورين فلا يحصل
الاقناع بالعلم بها وبعد تقديم هذه المقدمة قال فنبين ان المط اصلاح
بهذا الدعوى للشكل مثلا انه يلزم فيها ازدياد ثم قائما ان ورد ايضا
ا ر ح ا د ا ن و ما و ما ن نقول فنسبة مجموع ما ا الى ما ده
ا ه على نسبة مجموع ... على ما ذكر الحروف ثم الشكل قال
ا د وجعلنا ا ل التي هي قطب دائرة ر ح ك قطب لدائرة بعد ا ح
كانت موازية لدائرة ر ح ك ونشتغل ببيان تنصيف زاويتي ح
ر ح و ا ح بحطي ا ر ا ط وبين ان ر ا د ر ا ط قائم وبين ان زاوية
ا ر ط قائمة وبين ان ك قطب دائرة ا ح وان نسبة ك ر ح مثل
ط ر و عمل مثلث مثل ما عمل بمثلث ا ه د قال فرأوه قلعة قائم

دوس بعد ر ح وكذلك نصف و ح رسل فصل و ح وفصل ح
ر ك فيجب ان يكون نسبة ح ه الى ه ر كنسبة ع الى عشرا ولا
هذا الذي اورده في موضع البرهان ليس بمنتج لهذا الدعوى اصلا
ثم قال هذا هو البرهان الذي عمله فهذا الشكل والذي نومي اليه الا ان
بين بمقدمات اكثر من هذا فانه قال ان ر ا ط اذا اخرجا قسمنا زاويتي
ر ا ح بنصفين ولم يبين ذلك ثم ذكر ما ذكر في ر ك فيبين و ح فصل
و ح ط فصل ثم قال نسبة ح ه الى ه ر اذا جعلنا ا ح وسطا هو نسبة ح
ح الى ح ا ثم نسبة ح ا الى ح اعني ر الى ه ر قال ونسبة ح الى
ح ا كنسبة ك الى ر ح ونسبة ر الى ر ه كنسبة ط الى ط ك ونسبة
ك الى ر ح كنسبة ح ط الى ك وهذا في الشكل الثالث وذلك من نسبة
عز الى ط ونسبة ليس الا ح وذلك يحتاج الى مقدمات كثيرة
فهذا المختصر اورده هذا الرجل الذي صنف اصلاح هذا الكتاب بعد
تشنيعه على المتقدمين ذكر ما يحرزه واقول انما ورد ان ما ادرس لم
يتمكن من تنصيف حطا ر ا ط ا ر ا د زاويتي ر ا ح فحاجة ان ما ما ادرس
اعتمد على درس المعلم عكس ما اورده في الشكل الثامن والعشرين من
المقالة الاولى وهو ما ذكره في هذا الكتاب واما ان مقدمات
برهانه اكثر فليس مما يعاب الرامي اذا كانت سهلة للمتعلم نتيجه
لقننا فهذا ما وجدته في هذا الموضع وانا ما وقفت على برهان
هذا الشكل الا بعد ان طوف بشرح الامير ابي نصر بن عراق رحمه الله

غرطلبه العلم خير الجزاء ومن امثله هذا الحكم في لهما اذا جعلت قوس ح ا
من معدل النهار وقوس ح له من دائره البروج ان نسبه جيب مجموع
قوس السواء وقوس المطالع في الفلك المستقيم الى جيب الفضل
منهما كنسبه جيب نصف تمام الميل كله الى جيب نصف الميل
كله اذ يكون من سر على ذلك التقدير نصف تمام الميل كله ليكون
زاويه ح الى ده الميل كله وزاويه ك سر عامها تم سر نصف تمام الميل
كله وسر نصف الميل كله وهو المراد كل مثلث نصف احدى زواياه
بقوس يقع على وتره فان نسبه جيب احد ضلعي تلك الزاويه
جيب الضلع الاخر كنسبه جيب القسم من الوتر الذي عن ذلك الضلع
الى جيب القسم الذي يلي هذا الضلع وبالعكس اذا كانت النسبه لذلك
كانت القوس منصفه للزاويه فليكن المثلث اح ولنصف زاويه
منهما بخط بد نقول فنسبه جيب اب الى جيب اح كنسبه جيب
ار الى جيب ح د وذلك لان مثلثي ا د ح ب د زاويتا ا منهما متساويتان
وزاويتا ر متساويتان لتقاطع ذلك



يكون فيهما نسبه جيب اب الى
جيب ا د كنسبه جيب ا ح
جيب ح ا الى جيب ح د وبالابدال نسبه جيب اب الى جيب ا ح
كنسبه جيب ا ر الى جيب ح د والبرهان كان نسبه جيب اب
الى جيب ا ح كنسبه جيب ا ر الى جيب ح د كانت زاويه ا منصفه بقوس

وجہ

بد وذلك لان في مثلثي ا د ح ب د زاويتي د متساويتان لما مر و
نسبه جيب اب الى جيب ا ر كنسبه جيب ح ا الى جيب ح د و
لتساوي ا د ح ب د كما مر فزاويتا ا متساويتان وهو المراد
الحكم لم يتبين مضى في المستمر وهو الذي ذكرته في عكس الشكل التام هذه لمعا
كل مثلث نصف زاويه الخارجه بعد اخراج احد ضلعاها بقوس يقع على وترها
فان نسبه جيب الضلع المخرج الى جيب الضلع الاخر المحيط بتلك
الزاويه كنسبه جيب الضلع الثالث مع القوس الموتره لنصف الزاويه
الخارجه الى جيب القوس الموتره لنصف الزاويه الخارجه وحده و
بالعكس فليكن المثلث اح ولنخرج اب الى ه ولنصف زاويه ح ب
بقوس بد الواقعه على قطعه زح اح بعد اخراجها فنقول نسبه جيب اب
الى جيب ا ح كنسبه جيب ا د الى جيب زح ود وذلك لان في مثلثي
ا د ح بد زاويه د مشتركه وزاويه ح بد اعني مع زاويه د
كما مر فيكون لذلك نسبه جيب اب الى جيب ا د كنسبه جيب
ا د الى جيب ح د وبالابدال نسبه جيب اب الى جيب ا د كنسبه
جيب ا د الى جيب زح د وايضا بالعكس اذا اخرجت من نقطه ب
قوس بد الى ا ح من مثلثي ا د و صارت نسبه جيب ا ر الى جيب
ر ح كنسبه جيب ا د بعد نصف تلك القوس زاويه ح ب بد و
ذلك لان في مثلثي ا د ح بد يكون زاويه د مشتركه ونسبه جيب

دج

الى جيب ج

٥٥

اب الى جب ا كنسبة جب ب الى جب جز فلذلك يكون
زاوية ابزج مثل الزاويتين المساويتين لزاويتي ح من اول ومنها
ايضا كمثل الشكل الثامن من هذه المقالة الذي ذكرته كل مثلث اخرجت
من نقطة راسه قوسان الى قاعدته يحيطان مع الضلعين بزاويتين متساويتين
فان نسبة مربع جيب احد الضلعين الى مربع جيب الضلع الاخر
مؤلفة من نسبة جيوب اقسام القاعدة فليكن المثلث ابج ولنخرج
من نقطة ب قوسا بد الى القاعدة وهي اج وكانت زاوية ابد
مثل زاوية ... فنقول ان نسبة مربع جب ا الى جب بج اعني مساوية
لنسبة سطح ا د في ا ه الى سطح جه في ده فلنخرج قوسي بد بج على ح
الى ان يلتقيا على ح ... اخرجا ليكون ... زاوية ... مساوية لزاوية ا
وزاوية ... مساوية لزاوية ... فلان في مثلثي ... زاويتي
ح ه ا الى جب ... كنسبة جب ا ه الى جب ح ه ولان
في مثلثي ابد ... زاويتي ابد ... زاويتي ادب ... ح
زح متساويتان يكون نسبة جب اب الى جب ح ح كنسبة
جب اد الى جب دح ... والنسبة المؤلفة من نسبة جب اب الى
جب ... ومن نسبة جب اب الى جب ح ح اعني نسبة مربع
جب اب الى سطح جب از في جب ح ح كالنسبة المؤلفة من
نسبة جب اد الى جب ده ومن نسبة جب از الى جيب ...

اب الى مربع جب بج مؤلفة من نسبة جب اه الى جب ه ج ومن نسبة جب ... صح

متساويتان من زاويتي اه ب ه ز متساويتان يكون نسبة جب اب صح

اعني

اعني نسبة سطح جيب ا ه في جب ا ز الى سطح جب ح ه في جب ح د
ولكون زاوية ا ب د ح ث متساويتين يكون زاويتا ا ب ح ه متساويتين
وفي مثلثي ح ... زاويتا
ح ... متساويتان
وكذلك زاويتا
... ح ...
فلذلك يكون



نسبة جب ... الى
وب كنسبة جب ... ب الى جب ... ورد سطح جب ... في
... مساويا لمربع جيب ... وكانت نسبة مربع جب اب الى
سطح جب ... في جب ... كنسبة سطح جب ا ... في جب ا
الى سطح جيب ... في جب ... ونسبة مربع جب اب الى
مربع جب ... كنسبة سطح جب ا ... في ... الى سطح جيب ... في ...
التي هي مؤلفة من نسبة جب ا ه الى جب ح ه ومن نسبة جب ا
الى جب ... وذلك ما اردناه ولنبين كيفية اخراج د
و ح على الوجه المذكور بعمل نسبة جب ... الى جب ... كنسبة
جب ... الى جب قوس ... فتصير تلك القوس معلومة ونرسم على
قطب ح ببعد ... تلك القوس دائرة فان قطعت تلك الدائرة
قوس ... في موضعين مثلا على نقطتي ... اخرجنا ... ح ... ح

كانت ة

النظام واحد زاوية ح ر ب و ط ب مساوية لزاوية ا ط م
في الشكل الثاني من هذه المقالة في عكس الحكم الاول وان لم يقطعها
الدائرة بل تلقتها على نقطة ر مثلا اخرجنا قوس ح ر فقامت على ر
على قوايم وكانت زاوية ا ر ت نصف قائمة وان لم تقطعها ولم تماسها
رسمنا الدائرة بعد تمام القوس الى ان يسحر خاتم يقطع دائرة هر
يقطع دائرة هر لا محالة في موضعين ويتم العمل والبيان وبمثله نبين اخراج
في اخراج قوس ح ح ويظهر من ذلك اختلاف وقوعات هذا الشكل
قال الامام ابو نصر بن عراق البرهان الذي اورده مانالاوس يصح
اذا لم يكن ط ر ربعا فاما اذا كان ط ر ربعا فلا يخرج ح ر قوس الى ان
يحيط معه بزاوية اصغر من زاوية ح بل ر ولم نفرض بانا لا ادس يصح اذا لم يكن
ط ر ربعا اقل من ربع واذا كان ط ر ربعا فلا يصير جيبه وسطا من جيبي
قوسين اصلا الا ان يكون الجميع من قطب كله والبرهان العام
سواء كان ط ر ربعا او اقل او اكثر ان تقول زاوية ر ح د مساوية لزاوية
ا لكون زاوية ر ح ر ابدا ثابتا وبين واذا جعلنا نسبة جيبي
ا ب ط ا وسطا بين جيبي ا ه ح ر صارت نسبة جيب ا ه الى جيب
ر مؤلفة من نسبة جيبي زاوية ر الى زاوية ه ح من نسبة جيبي ا ب الى
نسبة جيبي زاوية ه وزاوية ح بل لكون زاوية ا ه ح مساوية
يكون النسبة المؤلفة من النسبتين الثالثة ونسبة اولى من هذه الثلثة نسبة جيب
زاوية ا الى جيب زاوية ه وتصير النسبة مؤلفة منها ومن نسبة جيبي ا

ماستها ل

ط ر والف اذا جعلنا نسبة جيبي ا ب ط ر وسطا بين جيبي ا ح ر ه صارت
نسبة جيبي ا ح ر ه صارت نسبة جيبي ا ه ح ر مؤلفة من نسبة جيبي
زاوية ابد وزاوية ر ر ونسبة جيبي ا ب ط ر ونسبة جيبي زاوية ه د
زاوية ت ولكون زاوية ابد ح ه مساوية تكون النسبة المؤلفة
النسبة الثالثة وثانية من هذه الثلثة نسبة جيب زاوية ه الى
جيب زاوية ر وتصير النسبة مؤلفة منها ومن نسبة جيبي ا ب ط ر
فالنسب الاربع الثلث منها نسبة جيبي ا ه ح ر ونسبة جيبي
ا ر ح ه واذا اجتمعت تكافأت منها نسبة جيب زاوية ه وزاوية ه د
جيب زاوية ه ور زاوية ر وبقيت نسبة جيب ا ب ط ر مساوية لنسبة
سطح جيبي ا ه في جب ا ر و سطح جيب ح ه في جب ح ر نسبة
جيب ا ب الى ط ر وهذا المطلوب **بالعكس اذا كانت** نسبة مربع
جيب احد الضلعين من المثلث المذكور في الشكل المتقدم الى مربع
جيب الضلع الاخر مؤلفة من نسبة جيوب القاعدة كان الزاويتان
اللتان بين القوسين المخرجتين بين الضلعين متساويتين وتعد المثلث
المذكور ولتكن نسبة مربع جيب ا ب الى مربع جيب ط ر مؤلفة من
نسبة جيب ا ه الى جيب ح ه ومن نسبة جيب ا ر الى جيب
ر ح اعني مساوية لنسبة سطح جيب ا ه في جب ا ر الى سطح جيب ح ه في
جيب ر ح فنقول لتكون زاويتا ابد ح ر ث متساويتين ولنخرج
ا ب ح ب ونجعل ط ا مثل ط ا و ط ا مثل ح ط و د ب الى ك

الثلثة ح

طح

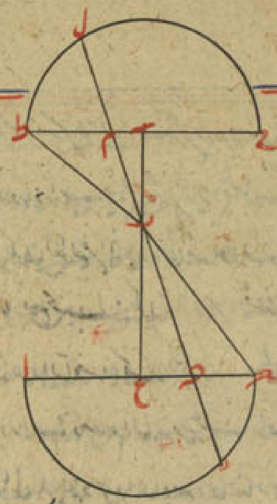
افام ه

ب ح و بح ح ه

والشكل بحاله
ظل مساو لزاوية م
مثلث اطرح لط مثلث اب
مساوية لضلعي جب
متقاطع لسطوح تكون
ولذلك مثلثا ا ى
الشكل المتقدم نسبة



الى مربع حب ط مولفة من نسبة حب ح ك الى جب ح ط ومن نسبة
جب ح ل الى جب لط وكانت تكون ح ط مساوية لط
مولفة من نسبة جب ا الى جب ر ح ومن نسبة جب ا الى
جب ح فالنسبة المولفة من نسبتين ح ك ح ط ومن ح ل لط
كالنسبة المولفة من نسبتي ا ر ح ومن ا ح و وا ر ح مساويان
ك لكلتا فتبقى نسبة جب ا الى جب ح كنسبة جب ح ل
الى جب لط وكان ا ح مساويا ح ط فاذن مساو ح ل ولط مساو لجم
وكان لط مساويا لجم فزاوية ط كزاوية ح فزاوية لط مساوية لزاوية
ك م اعني زاوية ب فاذن زاوية ح مساوية لزاوية ب وذلك ما اردنا
اقول في بيان ان الكلمات وتساوي ا ح ح ط متساويين ولنشرح
ا ح كنسبة ح ح الكلمات ا ه مساويين لكن مركز الكرة رو
نفصل ا ح ح ط وصل ره ر ط ر ح فيكون لما ذكرنا في بيان الشكل



الاول من هذه المقالة نسبة جب ا الى جب ح كنسبة ا ك الى ح ط
ونسبة ح ل الى جب لط كنسبة ح م ط وبالتركيب نسبة ا ح
الى ح ر كنسبة ح ط الى ط م وا ح ح ط متساويان وح ه ط م متساويان
ونخرج عمودي ح ع ر س على ا ح ح ط فتكون مثلثان متساويين ع ح
سم مساويان فتكون ح ع رم متساويين ومثلثا ر ح م رم ط متساويا
الاضلاع النظائر فزاويتا ر ح ط متساويتان وزاويتا ح ه ط
متساويتان فاكل الامر الى نصره ونقدم البرهان على وجه هذا الشكل
بعكس البرهان المذكور في الشكل المتقدم وهو بعينه اذا كانت نسبة
جب ا ب مساوية كالمولفة من نسبتي جب ا ه ح ر ومن جب ا ر ح ه كانت
زاويتا ا ح ح ب متساويتين وذلك لانا اذا جعلنا منهما تارة
نسبة جب ا ه ح ومرة نسبة جب ا ر ح ه وسطا صارت نسبة
جب ا ب مساوية كالمولفة من نسبتين نسبة جب زاوية ه وزاوية

ا ا ول

اب ه د سه حر ابه ا د سه حر زاده ح ب د زاده دسنة
حر زاده د زاد ه اب ه د سه حر اد ح ه د سه حر زاد ه ح ب
د زاد ه ه د يكون المؤلفه حر اف نير والى مه فقط مساوية للمساة المذكورة
بحب ما وضح بحسب ان يكون المؤلفه حر الثالثة والاول اقتصلى منه
للمؤلفه حر الرابعة والسادسة وذلك لا يكون الا اذا كان ما لى الاول ح
جب زاده اب ومعدم الثالثة وهو جب زاده ح بد شيا واحدا
وكذلك ما لى الرابعة ومعدم السادسة وهما جيبا زاده ابله وزاده ح
ره وهو اتحاد كل اثنين منها يجب ان يكون الزاويتان اما متساويتين
دايرة او متساويتين ومع اتحاد الاخرين لا يمكن كونهما تمام نصف دايرة
فاذن متساويتان وتمام مورد كل مثلث قايم الزاوية اخرجت
من زاوية القايمة الى وتره ح زاويتان تحيطان مع احد ضلعيها زاوية
مساوية زمان نسبة جيب مجموع الوتر مع وتر الزاوية الحادة خارج
المثلث الى جيب الوتر اى وتر الحادة وهذه كنسبة جيب القسم
الذي هو الذي يلي الضلع الاخر الى جيب القسم الذي يلي الضلع الاول
منه وبالعكس اذا كانت النسبة كذلك والزاويتان المذكورتان
متساويتين كانت الزاوية قايمة فليكن المثلث ا ط و الزاوية القايمة زاوية
ب ولنخرج منها وتساعد به الى وتر ح ا وقد احاطت مع زاوية
زاوية ب المتساوية فنقول نسبة جب ح ه الى جيب كنسبة
جب ح ر الى جب را وذلك لان زاويتى ... الماكن

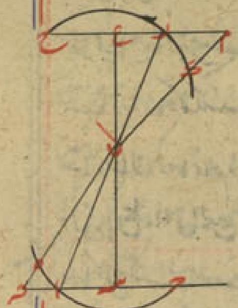
متساويين واحد بهما ح زاده ر لكفاية لكون الزاوية الخارجة عن مثلث
ه د بعد اخراج ه ب الى ت مساوية لمجموع الزاوية ط مساوية لزاوية ه ولان
مثلث ه ب ت مد نصف زاوية الخارجة لقوس ها يكون نسبة جيب
قوس ب الى جيب قوس بد كنسبة جيب قوس ب ح الى جيب قوس
ح ا ولان مثلث ه ب د نصف زاوية ب منه لقوس ما يكون
نسبة جيب ه ب الى جيب قوس ا د فاذا بالابدال نسبة جيب
ب ح الى جيب ا كنسبة جيب قوس ح ر الى جيب قوس ح ا
الى جيب قوس د ا وهو جا حولا الى نصرا واجعلنا ح ب
وسطا بين حر ح ه ه ا و ح ب و ب وسطا بين ح ر و ر ا صارت
الاوسط متبادل الطرفين ح زاويه ح ه ا به وحر زاوية ر
اه فليكن ركن مساوى ح المولفة كما وطه كن مساوحا المولفة كما حرة
والمثلثان المتهان منها نسبة واحدة بعينها تحيط بساوى
نسبة حر ا ح را والعم لكن النسبة هكذا وزاويتا ب ا بد
متساويتين نقول فزاوية ا ط قايمة وذلك لانا اذا ابدلنا النسبة
كانت نسبة جب بح الى جب ح ر كنسبة جب ا الى جب ا
ولان زاوية ه بد منصفة لقوس ما نسبة جب ا الى جب ا ر
كنسبة جب ب الى جب بد نسبة جب ب ا الى جب
بد كنسبة جب ب الى جب ح ر ولذلك يكون زاوية ح بد نصف
الزاوية الخارجة من مثلث ه بد بعد اخراج ه ب فيكون الزاوية الخارجة

كنسبة جب قوس ح الى جيب قوس را ه

وانا نبه بعد تبادل الطرفين مولفة من نسبتى ... حر الى ... حر ا ب ... اح
ح

مع زاوية ح كما تبين وزاوية ط نصف الجميع فيكون زاوية ط قائمة
وذلك ما اردناه ولنعكس آخر ولتكن النسبة كما ذكرنا وزاوية
ط قائمة فنقول ان زاويتي ا د متساويتان ونخرج ح ب ونعمل ط
مثلها وا ب ونعمل ز مثلها ونخرج ز ح و ز ب الى ط فيكون زاوية
ز ب ح قائمة و ز ح مثل ا ح و ز ط مثل ا ط و ح ط مثل ح د ونعمل على ب زاوية
ز ب ك مثل زاوية ز ط ونخرج ح ز الى ك فيكون لما تقدم نسبة جب
ح ك الى جب ك ز كنسبة جب ح ط الى جب ط ز كنسبة جب ح ا
الى جب ز ا التي هي كنسبة جب ح د الى جب د ا ويكون نسبة جب
ح ك الى جب ك ز كنسبة جب ح ه الى جب ه ا و ح ز مساو لها اما ان يكون ك ز مساويا
له او اكبر منه وكان ز ب مساويا لا ب فزاوية ك ز ب كزاوية ب
فزاوية ك ز ب المساوية لزاوية ز ط اعني زاوية د مساوية لزاوية ا وذلك
ما اردناه واقول في بيان انه اذا كانت نسبة جب ح ك الى جب ك ز كنسبة
جب ح ه الى جب ا ح و ح ز مساويا لها كانت ك ز مساوية لا ه لم يتم القوسين
ونخرج ح ا ر ونجعل مركز الكرة وهو [illegible] الى ان يلقاه ك ح
على نقطة م ونخرج ك ل ر منه عمودا على سطح ك على ح ل ح فلان نسبة
جب ح ك كنسبة جب ح ه الى نسبة خط ح م الى م ر كنسبة
خط ح ه الى ما هو بالتفصيل نسبة ح ر الى ر م كنسبة ح ا الى ا ه و ح
مساو لها فهو مساو له ويكون خطا ع ل ر مساويين لخطي ل س لا ورا
ع س تاما متساويان فيكون ع ل س مساويا [illegible] مساو ل س قبل مساو

كنسبة [illegible] اضلاع مثلث [illegible] فيكون زاوية [illegible]
ز ك ه امثال [illegible]



اذا كانت نسبة جب ح ه الى ه ا كنسبة
جب [illegible] زاوية ط قائمة كانت
زاويتا ا د متساويتين وذلك
لانه [illegible] الذي ذكرت في
آخر الشكل العاشر من هذه المقالة ان
نسبة جب زاوية [illegible] الى [illegible] كنسبة
جب زاوية [illegible] ويكون زاوية ط قائمة فيكون جب تمام زاوية [illegible]
[illegible] جب زاوية [illegible] ويكون نسبة جب تمام زاوية [illegible]
الى جب زاوية [illegible] كنسبة جب قوس [illegible] الى جب تمامها من الربع وكذا
[illegible] اذا قسم الربع بقسمين بحيث يكون نسبة جب قوس
من القسم الاول الى جب تمامها كنسبة جب قوس من القسم الثاني الى
تمامها كانت القوسان متساويين وكذلك تماماهما وذلك لما ذكرت
في [illegible] الشكل التاسع وايضا لان نسبة مربع جب القوس الثانية
الاول الى مربع جب تمامها تكون كنسبة مربع جب القوس الثانية الى
مربع جب تمامها وبالتركيب نسبة مجموع مربعي جيبي القوس الاول وتمامها
الى مربع جب تمام القوس الاول كنسبة مجموع مربعي جيبي القوس الثانية
وتمامها الى مربع جب تمام القوس الثانية ونسبة [illegible] المجموع الاول

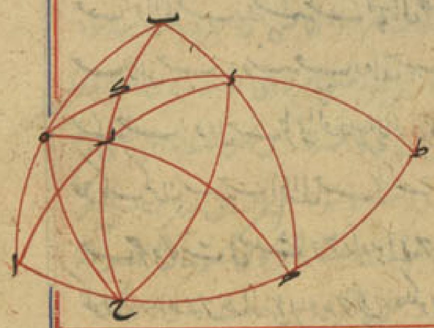
جذره

الى جب تمام القوس كما في كنسبة جيب مجموع الساعات الى جيب
تمام القوس الثانية والجيبان متساويان لان كل واحد نصف
القطر فجيبا التمامين متساويان وكذلك جيبا القوسين والقوسان
متساويتان وكذلك التمامان والزاويتان الموترتان بالقوس
متساويتان وتمام زاوية ح ب ث الى قائمتين زاوية ح د والزاويتان
الموترتان بتماميهما الى الربع متساويتان وتمام زاويتي ا ب ث ا د و
المط كل مثلث نصف زاويتان منه بقوس واخرج عمود من الزاوية
الباقية قوس الى ملتقاهما فان تلك القوس نصف الزاوية
الباقية فليكن المثلث ا ب ج ونصف د ب ا ج بقوس ا د ج ر المتقاطعتين
على د واخرج ب د على قوله انها نصف ا و ب فليخرج ه د الى ك
ولان زاوية ا ج مثلث ا د نصف ب ا ج فيكون نسبة جيب ا ب
الى جيب ا ك كنسبة جيب د ا الى جيب د ه ولمثل ذلك نسبة
جيب ط ا الى جيب ه كنسبة جيب ك الى جيب
ره فنسبة جيب ا ب الى جيب ا ه كنسبة جيب ح
ب الى جيب ح ه وبالابدال نسبة جيب ا ب الى جيب
ط كنسبة جيب ا ه الى جيب ه فلذلك ان زاوية ا ط مثلث
ا ط منصف القوس ب د وذلك ما اردناه قال ابو نصر ويتوجه ان
فلان نسبة جيب ح د الى جيب د ك كنسبة جيب زاوية ح
د الى جيب زاوية د ح ب ونسبة جيب د ا الى جيب ا ك

كنسبة

الجذران

كنسبة جيب زاوية ما الى جيب زاوية د ويكون نسبة جيب
ح د الى جيب ا د مؤلفة تبيا دل الثالث من نسبة جيب زاوية ح
ا د ومن نسبة جيب زاوية ما ط لكن نسبة جيب ح د الى كنسبة جيب
زاوية ما ط ر د وكذلك يكون قوس ح د الى نصف زاوية وا ان
نسبة جيب زاوية ح ا د نسبة المساواة ويكون الزاويتان
اما متساويتين او متساويتين لقائمتين وهما ليستا متساويتين فيكون مجموع
زاوية ا د اصغر من قائمتين فاذن هما متساويتان كل مثلث ا ح
من زاويتين من زواياه قوسان تقومان على وتري الزاويتين على
قوائم فالقوس التي تخرج من الزاوية الباقية الى ملتقاهما تقوم على
وتر تلك الزاوية ايضا على قوائم وليكن المثلث ا ط ولنخرج
من زاويتي ا ح قوسا ا ه ح ه المتلاقيتين على ر وتقوما على ط ا
تقاطره على قوائم ونخرج منه الى ح فنقول انها ايضا قائمة على ا ح



علی قوایم فنصل ه ر و نحرجها الی ان تلاقی ا ح علی ط و نخرج ر ح
ح فتقع قطاع ا ط ه ر نسبة جـ ا ط الی جـ ط مولفة من نسبة جـ ب
ا ر الی جـ ب ر ه و نسبة جـ ب ر ه الی جـ ب ه ح و فی قطاع ا ح ب
نسبة جـ ا ح الی جـ ح مولفة من نسبة جـ ا ر الی جـ ب ر ی
و من نسبة جـ ب ر ب الی جـ ط و هذه النسبة هی نسبة جـ ر ا غ
نسبة جـ ر ب الی جـ ط فی قطاع ح ما ر مولفة من نسبة
جـ ر الی جـ ب ا ر و من نسبة جـ ب ر ه الی جـ ب

ح ه و نسبة جـ ب ا ح الی جـ ب ح مولفة من نسبة جـ ب
جـ ا ر الی جـ ب ح و الاولیان من هذه الثلثة عظیمة نسبة
جـ ا و الی جـ ر ه و نسبة جـ ا ح الی ح مولفة من نسبة
جـ ر الی جـ ب ر ه و نسبة جـ ره الی جـ ب ه و کانت
نسبة جـ ا ط الی جـ ط فی القطاع الاول الیهما مولفة منهما
فلذلک یکون نسبة جـ ا ط الی جـ ط کنسبة جـ ا ح الی
جـ ح و کانت فی مثلث ا ر ح زاویة ا ر ح قائمة فلذلک
یکون زاویة ط ا ر ح مساویة لزاویة ح ر ح و لکون زاوی ط ا ر

ح ا ر و کذا یکون زاویة ط ر ح ه ر ا مساویة لزاویة ا ر ح و ایضا
لان فی مثلث ا ب ح زاویة ا ب ح قائمة یکون زاویة ب ح مثل زاویة
ح ر ح و لان فی مثلث ه ر ح نصف قوس ا و تمام لوس ر ر ه ر و
اخرجت ح کر فهو نصف زاویة ر ه ح و لان فی مثلث ط ح ط ح
زاوی ر ه منصف لقوس ر ح ب یکون کل واحدة من نسبة جـ ط و
الی جـ ب ر ح و نسبة جـ ب ط ه الی جـ ر ه کنسبة جـ ط الا
جـ ح ح و بالابدال نسبة جـ ط ه الی جـ ب ط کنسبة جـ
ح الی جـ ح ر اعنی کنسبة جـ هک الی جـ کما اذ کانت
زاویة ر ح ه القسم منصف لقوس ح ک و لذلک یکون زاویة ح ط قائمة
وذلک ما اردناه فی النسخة الاصلیة الهروی هذا اخر المقالة الثانیة
و الترسیم علی وفق الذی کتبت ارقامها بالسواد و منها مقدمة
المقالة الثالثة و هی احدی و عشرون شکلا کتبت ارقامها بالهندیة بالسواد

کل مثلث لیس اعظم ساقیه باعظم من ربع و وصلت من ساقه العظمی
قوسان و اخرجت من اطرافها قسی الی القاعدة تحیط معها زاویة
مساویة لزاویة الراس علی وضعها من زاویتی القاعدة فان القوسین
المفصولین ان کانتا متساویتین کان فضلا ما بین القسی المخرجة
غیر متساویة و اصغرهما هو الفضل بین الساق الذی لم تفصل و قوسها
و ان کان الفضلان متساویین کان القوسان المفصولتان
غیر متساویین و اعظمها الی راس المثلث و ان کان مجموع

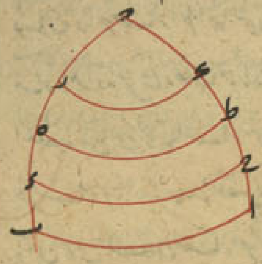
والنسبة جـ ره الی جـ ب ح

یا

یان

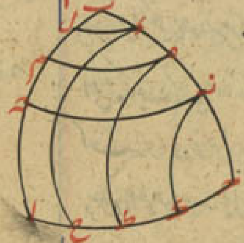
یبن ح

احدى القوسين المفصولين مع الفصل بين قوسيها المحيطين من طرفيها
مساويا للمجموع الاخرى مع الفصل بين قوسيها كانت ابعد
المفصولين عن متساويين واعظمهما الى من راس المثلث و
ان كان الفصل الذي بين احدى المفصولين وبين الفصل قوسيها مساويا
للفصل الذي بين الاخرى وبين فصل قوسيها كان اصغر المفصولين
اقرب الى راس المثلث وبالجملة نسبة اقرب المفصولين من راس المثلث
الى بعدهما اعظم من نسبة فصل قوسي ما اقرب الى فصل قوسي ما ابعد فلنكن
المثلث ا ب ح واعظم ساقيه ا ب وليس ما اعظم من ا ح والفصل منه قوسا
ده ر ولنخرج قسي ح ط ه ط ر ك على ان يحيط مع القاعدة بزوايا
مساوية لزاوية القول فان كان مثل ه ر كان فصل ما على ح
اصغر من فصل ط على ر ك وان كان فصل ما على ر مثل فصل ط
على ر ك كان ه اعظم من ه ر وان كان مجموع ه وفصل ما على ح
للمجموع ه ر وفصل ط على ر ك كان ه اعظم من ه ر وان كان الفصل



من ه وبين فصل ما على ح
مساويا للفصل بين ه ر وبين
فصل ط على ر ك كان اصغر
من ه ر وبالجملة نسبة ه الى
ه ر اعظم من نسبة فصل
ما على ح الى فصل ط على ر ك

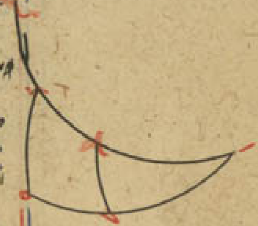
فلان مثلثات ا ح ... ر ... شرك في زاوية ح ... و
منها ... يكون نسبة جيب ط الى جيب ح كنسبة
جيب ما الى جيب ح لما بيّنه في اخر شكل من هذه المقالة بعد الابدال
ونسبة جيب ح الى جيب ح كنسبة جيب ح الى جيب
ط ونسبة جيب ح الى جيب ر ح كنسبة جيب ط الى جيب
ر ك وقوس ط اعظم من قوس ... وليس ما اعظم من ح فلذلك يلزم
جميع ما ادعينا كما بيّنا في المقالة الاولى من كتاب الاشكال القطاعية
اقول اذا كانت زاوية ا قائمة واخرجنا ... موازية ... كان
فصل ما على ح ... وفصل ط على ر ك ... واذا كانت نسبة
ر الى ه ر اعظم من نسبة ... فظاهر انه ان كانت ه
متساويين كانت ... اصغر من ... وان كانت ...
كانت ... اعظم من ه ر وان كان مجموع ... مساويا للمجموع ه ر
... كانت نسبة ... الى ... اعظم من نسبة ه ر الى ... واذا جمعنا
كانت نسبة ... الى ... اصغر



نسبة ه ر ... الى ه ر
والمجموعان متساويان
... اعظم من ه ر وان كان
فصل ... على ... مساويا لفصل ه ر
... كانت ... اصغر من ه ر
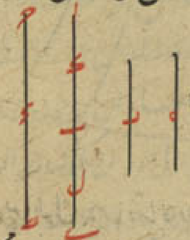
وذلك ما اردناه

لانا اذا قلبنا بعد الابدال كانت نسبة ه ا الى ضعفها على ر كنسبة
ه ر الى ضعفها على منه والفضلان متباينان هذا صورة
فقد تبين انا اذا اضفنا ان نسبة ه ا الى ه ر اعظم من نسبة ر الى ح ت
بهذه الاحكام كلها من الواجب ان نعرف هذه المقدمة فلنبينها اولا على
تقدير كون زوايا ا ح ط ك قوايم ثم نبين ما هو اعم من ذلك ولنقدم
على بيان ذلك مقدمتين يحتاج اليها فنقول اولهما ان كل مثلثين
ليس الطول اضلاعهما الطول من ربع تساوى فيهما زاويتان حادتان
وكانت اخريان قائمتين واحدى الحادتين ان نسبة الوتر
الاقصر للقائمة من احد المثلث الى الضلع الذي يكون نسبة الزاوية
المتساوية والقائمة حينئذ اعظم من نسبة الوتر الاطول من المثلث
الاخر الى نظير ذلك الضلع منه مثاله ليكن المثلثان ا ح ا ر ه

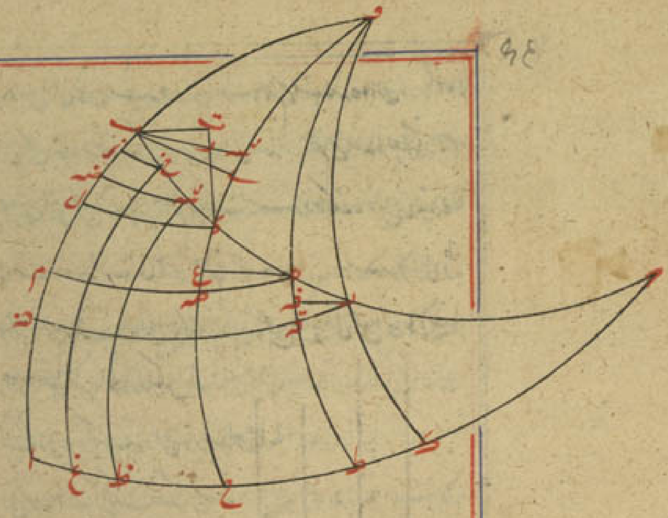


ور ا د تساوا الحادتان فيهما متساويتان وزاويتا ب ر قائمتان
والاولى ليست باطول من ربع فنقول نسبة قوس ح ا الى قوس ا ب
اعظم من نسبة قوس ه ا الى قوس ا د وذلك لان ما وذد سوس
يبين في الشكل العاشر من المقالة الثالثة من كتابه ان نسبة ح ه
الى ه كيف كانتا متساويتين او مختلفتين في مثل هذا الموضع يكون
كنسبة ا ح الى قوس ضعف ح ا ب فلذلك يكون نسبة ح ه الى
قوس اعظم من ه مثلا الى ر كنسبة ا ح الى ا ب وما لم يكن نسبة
ا ا الى ا ح كنسبة ر ا الى ا ب وبالابدال نسبة ه ا الى ر كنسبة

ح ا الى ما حاذن نسبة ح ا الى ا ب اعظم من نسبة ه ا الى ا د وانهما
ان كل مقادير نسبة كل واحد منها الى مقدار اعظم من نسبة بعضها فنسبة
مجموعها الى مجموع تواليها اعظم من تلك النسبة وذلك واضح فانه اذا
كانت نسبة ا ب الى ح د اعظم من نسبة ه الى ر و نسبة ط الى ر ط
الم اعظم من نسبة ه الى ر كانت نسبة مجموع ا ح الى مجموع ح ط ايضا
اعظم من نسبة ه الى ر ولكن نسبة



ك ل الى ح ر كنسبة ه الى ر و نسبة ا ح
الى ر ط الم كذلك فتكون نسبة
ط الى ر ط الم كذلك فتكون نسبة
مجموع ك ط الى مجموع ح ط كنسبة ه الى ر و مجموع ا ح اعظم من مجموع
ك ط فنسبته الى مجموع ح ط اعظم من نسبة ه الى ر فهاتان هما
المقدمتان المذكورتان ولنعد لبيان المطلوب الشكل المورد في الكتاب
ولنكن زوايا ا ح ط ك اولا قوايم ونخرج قسى ا ب ح ر ط ك الى ان
تتلاقى عند القطب ونخرج من موازية دايرة ح ا قسى ب ى د ل
ه م ر ن على المادرة لديها هى الفصل بين ب ى ح د ل م هى الفصل بين
ى ح ه ط و ن هى الفصل بين ه ط ر ك ونقول
نسبة ه الى ط اعظم من كل واحدة من نسبتي ر ه الى ل م و ه ر الى م ن
ولنخرج من ب عمود ب س الى القوس على ى ح مع ر د سا لوجوب كون
ب ى وتر القائمة في مثلث ب س الذى كل واحد من اضلاعه اقصر من

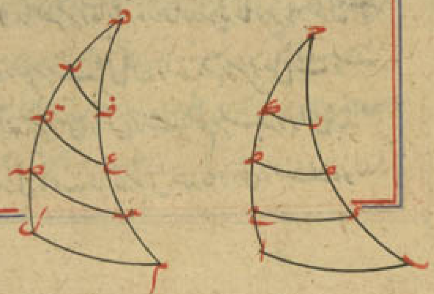


من ربع الطول من رس وتر الحادة وجب مساويه لها فخط الطول من
رس وتخرج من ع عمود ع ح ومن ر عمود ر ف وينبين انهما تقعان على قوسي
ع ح و ط فهما بر و صر و في مثلثي ر بتر ا دقتان المتعاملتان وساقان
در اوساس ع قاميتان وان كان هر مساويه لده كانت ر ع
مساويه لدس ونسبه ه الى رس كنسبه ه الى ع ح ونسبه ه الى
و ع اعظم نسبه ه الى رس اعني نسبه ه الى ع ح التي هي اعظم من نسبه
ه الى ر ص فنسبه ه الى ع اعني ه اعظم من نسبه ه الى ر ص
اعني لم وكذلك الحكم في كل قوسين متساويين من العظمى التي
في ربع ح ب اعني يكون نسبة القوس التي هي اقرب الى
الفصل منهم قوسي جد هما يكون اعظم من نسبة القوس التي هي ابعد الى الفصل
من قوسي جد هما واقعه قد تبين ان زاويه ح ط اصغر من زاويه ح ح عن زاويه

ره ع ص

مد و ويعمل على مد زاويه مد ومثل زاويه ح سط ميقع قوس در
على قوس بس ولتقع على نقطه ر فهما من نقطتي ب س ويكون
زاويه در س في مثلث رس القائم الزاويه الذي اضلاعه اقل
من ربع حاده فلذلك اذا اخرجنا عمودا وسم نقطه على
قوس ر ع خارج المثلث فلتقع على نقطة ت ويكون
في مثلثي ا س ه ر ف زاويتا ره مساويتين وزاويتان ف
قائمتين واذا كان ضلعا ه ر مساويين كان ر ت مساويا
لهف و ت الطول من ر التي هي اطول من رس لكونها وتر القائمه
ونسبه الطول من ه ر فنسبه ب ر الى ه ر اعظم من نسبه ه الى
ر ت اعني نسبه ه الى هف التي هي اعظم من نسبه ه الى سع
فنسبه ه الى ه ر اعني لا اعظم من نسبه ه الى سع اعني سن وكذلك
الحكم في كل قوسين متساويين من مثل الربع العظمى التي تقع في ربع
ح ب اعني يكون نسبة القوسين الى ربع ب الى الفصل بين
قوسي حد هما اعظم من نسبة القوس البعيدة الى الفصل بين قوسي حد هما
فان لم يكن القوسان متساويين كان الحكم ايضا على ما ذكرنا
ولكن اولا ان نفرض زاويه ر ه ر ولنفرض فيه كما ذكرنا ونقول ان نسبة
ه الى ر ط اعظم من نسبه الى كل واحده من قوسي ر س ر ب ونسبة
ه الى كل واحده من قوسي ر س ر ت اعظم من نسبه ه الى ر ح او
من نسبه ه الى ه ف لما تقدم في المقدمه الاولى ونسبه ه الى

ربع اعظم من نسبة د الی ر ص و نسبة ر الی ه ف اعظم من نسبة
ر الی ستة فاذن نسبة د الی ای اعنی ب ا اعظم من نسبة د الی ر ص اعنی
ل م و من نسبة ر الی ه ه اعنی ح ز فاذن الحکم المذکور ثابت علی تقدیر کون
د ا نصف من ای قوس کانت سواء کانت جار تها او بعدها من حرکتها
ولکن ا ب د اطول من ر ه او من د و بفصل من د امثال القوس ک ا حتی یبلغ
حد لا یتة منها منتهیا او ینتهی ما هو اقل من ر ه ولیکن الامثال ر ش والباقی
التی هی اقصر من ر ه ح ب و نخرج موازیة ر ش ص و عمود ی نقطی
خ ز فیتبین بمثل ما مضی ان نسبة ح ب الی ب ا اعظم من نسبة ه ر الی ل م
و نسبة ح ی الی ا ص اعظم من نسبة ر الی ل م ا نص و نسبة ر ش الی ص ر
اعظم من نسبة ه ر الی ل م ا نص فیکون نسبة مجموع ب ا الی مجموع ب ا اعظم من
نسبة ر ه الی ل م لما قدم فی المقدمة السابقة و بمثل ذلک نبین ان
کانت ب د اعظم من ه ر ان نسبة ب ا الی ا ب اعظم من نسبة ا ه الی ح ن
فاذن ثبت الحکم علی جمیع التقدیرات عند کون زوایا ا ح ط
ک قوائم اما اذا لم تکن تلک الزوایا قوائم فلنعد لبیان الشکل المورد
فی الکتاب و نوصل زاوية ب سهما الی قائمة نسبة زاوية ح الی زاوية



جوار ۱۸

ستی زاوية ب و نخرج ضلعیها حتی یصیر ح م مساویة ط ب و نفصل منهما
مساوية ط ر و ط ه و نس ط ه و نخرج قسی م ل سص ع ق فر الی قوس ل
بحث تکون اعمدة علیها فلیکون نسبة حب ح ب الی حب ب ا
کنسبة حب زاوية ا الی زاوية ح ا اعنی کنسبة جیب العام وهی
لما حب زاوية ل کنسبة حب ل م الی حب م ل و حب ا ح ب
م م مساویان فهما امل متساویان و یکون و لیس با عظم
من ربع لکون کل واحد منها اقل من ربع فیکونان مساویین و بمثل
ذلک نبین ان ب ح مساوية لسص و حط ل عقه ورک لقد و قد بین ان
نسبة سم الی الفصل من سص مثل اعظم من نسبة کل قوس من القسی الواقعة
فی قوس ل م الی الفصل من قوسی حدیها فاذن نسبة د الی الفصل من ز
ح ما اعظم من نسبة کل قوس من القسی الواقعة فی قوس ح ب مساوية
لسطر التی کانت من قسی سن الی الفصل من حدیها و بنسب فی الشکل
المورد فی الکتاب کیف کانت زوایاه جمیع ما ثبت فی سطر
العام الزوايا و حینئذ ما ادعیناه لانا وسّن فی الشکل من غیر اشتغال
اذا الی قسر شرط من امثلة الشکل الذی زوایاه قوائم فی اله ان نسبة
ما قرب من قسی فلک البروج الی ما عدال الکائنة فی ربع واحد الی ما بعد
اعظم من نسبة حصة ما قرب من المیل الی حصة ما بعد منه و ذلک اذا

فرض ح ا من معدل النهار و ح ب من فلک البروج کل مثلث کانت
احد زوایاه قاعدة اصغر من تامة و ما اخری منهما قائمة و لم یکن من القائمة

من ر ح وفصلت منه قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى
القاعدة على قوايم فان كانت القوسان واخرجت المفصولتان
متساويتين كانت القوسان الواقعتان بينهما مختلفتين اعظمهما التي على
القاعدة ونعرض انه سائر ما تقدم في الشكل المتقدم فليكن المثلث الح
وزاوية ب منه قائمة وزاوية ح ا صغر من قائمة ولتكن اعظم من ر ح وفصل
منها ده ر ونخرج ر ح ط ر ک كل واحدة منها على ا ح على قوايم ونقول
فان كانت ده ر متساويتين كانت ا ح اعظم من ط ک وهم بهنها
يختلف النسخ ففي بعضها يوجد هكذا وان كانت ا ح ط ک متساويتين
كانت ده اصغر من ه ر وان كان فضل ما بين ا ب ه ر مساويا لفصل
ما بين ط ح ويكون ب ر اعظم من ه ر



وبالجملة نسبة ا ح الى ط ک اعظم
من نسبة ده الى ه ر هكذا في النسخ التي رايتها
بالحمرة وهو الصحيح واما في النسخ الاخرى فهكذا الموجود بعد قوله كانت
ا ح اعظم من ط ک وفضل ا ب على ر ح اصغر من فضل ط ح على ر ک ان كان
فضل ا ب على ر ح كفضل ط ح على ر ک كانت ده اعظم من ه ر وان كانت
ده مع فضل ا ب على ر ح كه مع فضل ط ح على ر ک فده اصغر
من ه ر وان كان فضل ده على الفضل بين ا ب ر ح كفضل ه ر
على الفضل بين ط ح ر ک فده اصغر من ه ر وبالجملة نسبة ده الى ه ر
اعظم من نسبة فضل ا ب على ر ح الى فضل ط ح على ر ک وكذا في

ا ح ب متساويتين
لط ک نعاف اصغر من
ه ر وان كان فضل

ذلك

النسخة التي رقمها بالسواد وفي بعض احكامها نظر ومرجع الى الغفر
قال علان مثلثات الرح ر ح ط ک [illegible] كرح سر كي في زاوية ح و
في ان زوايا ا ح ط ک منها قوائم و ح ا صغر من قائمة فنسبة جيب مجموع
ا ح ح ب الى جيب الفضل منهما كنسبة جيب مجموع ح ح ر الى
جيب الفضل منهما وكنسبة جيب مجموع ط ح ح ر الى جيب الفضل منهما
ولهذا السبب نعرض جميع ما ذكرنا كما مر في المقالة الاولى من
كتاب الاشكال القياسية وايضا ان كان وتر ط ر بعاد
وتر ا ح مساوية لها فانه ايضا نعرض جميع ما ذكرنا اولا او كانت
نسبة ا ح الى ط ک اعظم من نسبة ده الى ه ر كما ذكره في النسخة الاولى
عند قوله وبالجملة لزمت الاحكام المذكورة في تلك النسخة وهي اربعة
اولها قوله فان كانت ده ه ر متساويتين كانت ا ح
اعظم من ط ک وذلك لان بعدم الدعوى يوجب ان
يكون نسبة ما هو اقل من ا ح ط ک كنسبة ده الى ه ر واذا
ساوى الثاني الثاني ساوى المقدمان فالمقدم لذلك
ما هو اقل من ا ح فا ح اعظم من ط ک وثانيها قوله وان كانت ا ح
ط ک متساويتين كانت ده اصغر من ه ر وذلك لانه
لما كانت ما هو اعظم من المقدم من اربعة متناسبة مساويا
الثاني صح ان يكون ما هو اعظم من ده مساويا له
الكذعرى هو ه ر وثالثها قوله وان كان مجموع ا ح به

فالمساوي م

مساويا لمجموع ط ک ه ر كان بد اصغر من ه ر لانه
يوجب ان يكون ما هو اقل من ط ک مع ه ر مساويا لما
يكون مجموع مقدمين من اربعة متناسبة اصغر من مجموع
تاليهما ويلزم منه كون كل مقدم اصغر من تاليه فيكون بد اصغر
من ه ر وهو رابعها قوله وان كان يفصل ا بين ا ب ب ح متساويا
لفصل ا بين ط ک كان بد اعظم من ه ر وذلك لان تساوي
بد ه ر يستلزم نقصان الفصل الاول من الفصل الثاني
وتساوي الفصلين يستلزم زيادة بد على ه ر وهذا ما ذكره
في النسخة الاخرى وهو انه اربعة اولها قوله وان
كانت بد ه ر متساويين كانت ا ح اعظم من ط ک
ويفصل ا على ا ح اصغر من فضل ط على ر ک
فاول الحكمين ما ذكره وثانيهما ما ذكر في الشكل المتقدم
ويها جملة ثانيها قوله وان كان فضل ا على ا ح كفضل ط
على ر ک كان بد اعظم من ه ر وهو رابع الاحكام المذكورة
في النسخة الاولى وثالثها قوله وان مجموع بد والفصل يزداد
المجموع ه ر والفصل الثاني بد اصغر من ه ر وفيه غلط
والصواب ان يقال بد اعظم من ه ر وذلك لان الفضل
الاول اقل من الثاني على تقدير تساوي القوسين المعصورتين
ويزداد بحسب افراطهما الى نقطة ح فعلى ذلك التقدير

يكون

يكون المجموع الاول اقل من المجموع الثاني ويمتنع ان
يزداد المجموع الاول حتى يصير مساويا للمجموع الثاني
الا ان يزداد بد ما ان يساوي المجموعين وجب كون
بد اطول مما كان عند تساويهما وهو رابعها قوله وان كان
يفصل بد على فضل ا بين ا ح كفضل ه ر على فضل ط بين ر ک
بد اصغر من ه ر وفيه ايضا غلط والصواب ان يقال
بد اعظم من ه ر لان فضل ط ر ک وهو منقصة لم ينتهي الى
حد التساوي ولا ينقص الا بازدياد بد على ه ر وهذه هي
الدعاوي الاربع قوله وبالجملة فنسبة
بد الى ه ر وايضا اعظم من نسبة فضل ا ب
على ا ح الى فضل ط على ر ک هو
تكرار للحكم المذكور في الشكل المتقدم على
هذا الشكل بعينه وهو الحكم الذي انشعب
عنه دعاوي ذلك الشكل وقد
ظهر من ذلك ان النسخة الثانية ليست
بمحصلة وان الاصل هو الذي في
النسخة الاولى وحكمه الذي انشعب منه
دعاويه الاربع وهو قوله وبالجملة فنسبة
ا ح الى ط ک اعظم من نسبة بد الى ه ر

ب ا على فضل ح ا ح
على تقدير تساوي بد ه ر
يكون اعظم من فضله على فضل
صح

العاشرة

مبين مما ذكره ثاودوسيوس في الشكل من
المقالة الثالثة من كتابه وهو ان نسبة اح الى
هذا الشكل الاول كنسبة ح ط الى قوس اصغر
من قوس ر ه ويلزم منه ان يكون نسبة اح الى
د ا اعظم من نسبة ط ك الى ه ر وبنسبة اح الى د ا اعظم
من نسبة ط ك الى ه ر وبالابدال نسبة اح
الى ط ك اعظم من نسبة د ا الى ه ر واما قوله لا ادرى
في موضع البرهان ان مثلثات ا ح ب د ط ه ح
مشترك في زاوية ح وفي ان زوايا ا ح ط
ك فيها قوايم و ح ا اصغر من قايمة فنسبة جيب
مجموع ا ح ح ب الى جيب الفضل بينهما كنسبة
جيب مجموع ح د ح ر الى جيب الفضل بينهما وكذا
في الثالثة فهذا الحكم مما بينه في الشكل
الخامس من هذه المقالة الا انه بصدد الشكل
اشترط فيه كون وتر القايمة ليس اعظم من الربع ط
واشترط في الشكل الخامس ان لا يكون وتر الزاوية
القايمة من المثلثات اعظم من الربع وهما متلازمان
وكان على المصنف دال الشارح من ان يثبتوا
ان تساوي هذه النسب حاصل

المصلحين

في جميع

في جميع هذه المثلثات الموجودة في هذا الموضع من غير تفاوت في الكيفية وادعى وجود
هذه النسب فيها الى ثبوت الدعوى المذكورة في صدر الشكل ولم يتعرضوا
لذلك الا ان الامير ابا نصر بن عراق بين ان هذه النسب لا توجد في
جميع المثلثات بل في بعضها واشترط شرطا يعم هذا الحكم وهو
ان لا يكون مجموع ا ب ب ت اعظم من ربع وا ورد مقدمتين
لبيان ذلك وتلك المقدمتان يافعان فيما بعد من الكتاب
فلذلك اوردناهما وحكينا بيانه وان لم تكن العلم بذلك نافعا
لمن اثبت دعوى الشكل بما اثبتناه في بيانه ذلك فالمقدمة
الاولى ان كل مثلث فيه زاوية حادة واخرى قايمة ولم يكن
وتر القايمة اعظم من ربع وقد خرج من قطب القوس التي
بين الزاويتين قوسان اليها كيف اتفقتا كانت نسبة جيب اعظم
منهما من وتر القايمة كنسبة الى جيب وتر تلك الواحدة فليكن المثلث
ا ح ه والحادة من زواياه ح والقايمة ه وليس ح ا اعظم من ربع و ب القطب
و القوسان الخارجان منها الى ا ح هما ر ح ر ه ط فنقول فنسبة
جيب ح ط الى جيب ه د كنسبة جيب زاوية ه الى جيب ر ه و كنسبة
جيب زاوية ه الى جيب ر ه وذلك لانا اذا اخرجنا من ه على ا ح
عمود ه ك



لبيان لزوم
كان نسبة

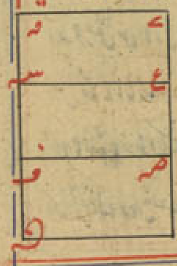
القوسين
الحكم الاول
حيث

هشال

ح ط الى حب هك كنسبة جيب ط ر الربع الى جب ر ونسبة
هك الى حب مد كنسبة جب ز او تر د الى ز ا و ر ك وهو ايضا
جب الربع فنسبة ح ط الى جب ه ر المؤلفة من نسبتي جيبي
ح ط ه ك وجيبي ه ك ه ر مؤلفة من تبادل التاليين من نسبت
المساواة اعني نسبة جيب الربع الى نفسه ومن نسبة جيب زاوية
الى جيب د ر ونسبة ولى ساقط فاذن المطلوب ثابت وايضا لح
من ر عمودا على ر ط وننسب ر ز ومن الحكم الثاني بسبيل هذا البيان
والثانية اما اذا اخذنا ما من القطب المذكور في المثلث المذكور وبما
الى القوس التي من الحادة والقايم يجب كون ما تقع بين القطب وتر
القايم فيهما ما وبالقدر الحادة من الزاوية الحادة على وتر القايمة
وسيجيء وجود مثل هذا العمود في شكل لم من هذه المقالة ثم اخرج
من القطب في كل واحد من جنبي هذه القوس قوسين سواء كانت احدها
في تلك القوس او لم يكن كانت المفصول فيما بينهما من وتر القايمة في
الجهة التي تلي الزاوية الحادة من المثلث الاول اعظم من المفصولة
فيما بينهما من الضلع الذي بين القايمة والحادة وفي الجهة الاخرى
اصغر ولكن القوس الموصوف في هذا المثلث ر ح والثاني في احدى
الجهتين التي تلي زاوية ح قوسي ر ح ط واللتان التي في الجهة الاخرى
ر ح ر م فنقول و ر ه اعظم من ح ط و ر ل اصغر من ح م وذلك
لما ان نسبة جيب ح ط الى جب ر ه كنسبة جيب زاوية

بيان ه

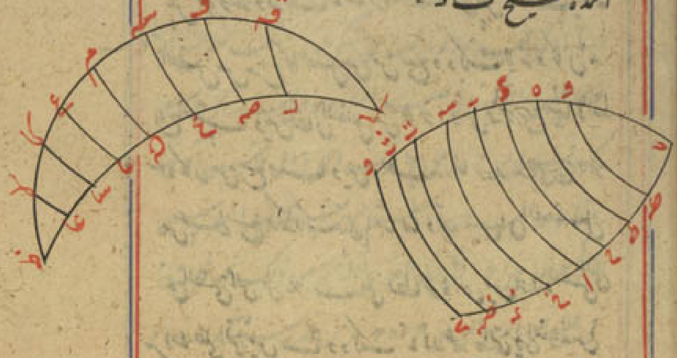
اعني جب ر الى جب ر ه و ر ه اصغر من ر ه وبما من بين مجب
ر ه اصغر من ر ه وجب ح ط اصغر من جب ر ه وبما اقل من بين
فح ط اصغر من ر ه وايضا جب ح م الى جب ر ل كجيب زاوية ر
اعني جب ر الى جب ر ل و ر ل اعظم من ر ل فح م اعظم من ر ل م
الى ح ب ح ا اذا كانا من كانت نسبته جب ج ر الى جب ح
كنسبة جب ح القايمة الى جب زاوية ر ونسبة جب ا ح الى جيب
مد كنسبة جب ح والمساوي لجب القايمة الى جب مد المساوي لجيب
زاوية ر سمى ذلك بالشكل المغني ويظهر باخراج ا ب الى ر فاذن نسبة
جب ب ح الى جب ح ح كنسبة جب ا ح الى جب مد فلذلك
كون ه ح مثل ا ح ويبقى مد مثل ح ح اقول لبيان ذلك وجهان
خاص وعام اما الخاص فليكن من نوع سائر مثل مربعي ح ح ر ب قسمي الربع
وسومى ربع نصف القطر ... مثلا كربع ر ب وكون
مربعا ح ح ه اقسمي ربع اخر مثل ذلك الربع ايضا مثل سا ه
وليكن ر ف مثل مربع ح ح ومنه مثل مربع ح او كانت
نسبة جب ح ه الى جب ح ح كنسبة جب ا ح الى جب مد
ونسبة مربع جب ح ه الى مربع جب ح ح
اعني نسبته ... الى ح ف
ل نسبة فه الى فف كنسبة مربع جب
ا ح الى مربع جب مد اعني نسبة صف



كمربع جزو ده

الى عنه ل نسبته نف الى السته ضيه قم الى نف كنسبة نف
الى نسبته والفضل بينهما قسه نف الى سف واحده فهما متباينان
فسطحا ٤ سعه ح سه ل ر عاجى ح ىح امتباينان فحجا
ح ر م متباينان و هما اقل من ربس فقوسا ح ح ا متباينان
و تماما هما اعنى ح ح مد متباينان واما العام فهو ان يقول
اذا كان معه مان و تاليان الاربعه تفاوت مقدمات
كيف كانت و يكون نسبته المقدم الاول منهما الى تاليه
كنسبة المقدم الاخر الى تاليه وكان مجموع كل مقدم مع تاليه
الآخر متساويين و كذلك التاليان فليكن المقدم الاول ا و تاليه
ب والمقدم الآخر ح و تاليه ر فاما ان يكون مع زيادة الفضل
بينهما او بعد نقصان الفضل بينهما و كذلك ح مع ا و له
~~الا مع زيادة الفضل او بعد نقصان الفضل بينهما و كذلك ح مع ا~~
فاذا كان ايضا مع زيادة الفضل و اما بعد نقصانه فاذا كان
ايضا كذلك فاذا لكن القينا مجموع ا و المتقدمين
وهو المشترك من مجموعين فيبقى متساويين اعنى من مجموعى
ا ه و مع الاول اما زيادة الفضل اعلى ب و اما نقصانه
ومن الثانى اما زيادة فضل ح على ر و ذلك عند الزيادة للاول
و اما نقصانه و ذلك مع النقصان الاول و لكون المجموعين متساويين
يكون الناقصان متساويين و كانت المقدم الاول الى الفضل

لاول كنسبة المقدم الثانى الى الفضل الثانى فليسا وى الفضلين يكون
المقدمان متساويين و كذلك تالياهما وهو المطلوب ولنعد الى بيان
الى بيان العزل الحاق الشرط المذكور بالمثلثات الواقعة فى شكل
ما ما لا و هى اعنى ان لا يكون مجموع ا ه ح ب اعظم من ربع حتى
يصح ان يكون نسبة جيب مجموع ا ه ح ب الى جيب الفضل
بينهما كنسبة جيب مجموع ح ه ر الى جيب الفضل بينهما و نسبة
جيب مجموع ط ح ه الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع
ك ح ر الى جيب الفضل بينهما و لنعد لذلك الشكل المذكور فى الكتاب
و نتمم ح ب ح ا ربعين ا م ح و ح ط و نكمل مجموع ا ه ح ب
ربعا واحدا و لنفصل من ب ذ قوسين نجعلها بقدر ث و نخرج
اعمده ش ح ث ث ه .



فصل ص

قصه و بينا و نفرض زاوية ل بعد ركو على ح ا و نخرج ضلعاها
ان تلاقيا بعد تمام نصف العوسين ح ط ط و لكن لم ر الفضل

من نقطة ر مجموع م داح وسف بقدر مجموع ه ح ط ذ فقد بقدر
مجموع ه د ط ك وايضا مع نقطة ر مجموع ش ا ح ع ك كما بقدر
مجموع مثلث ح ر و كما لا بقدر مجموع ت ل ح ع كما بقدر نسخة ل
مجموع مثلث ح ر و كما مثلث ن ص ر ح ح ع اعمدة من
ع قوس ق ر ع ما كما سا لا عا فلكون نسبة حب مجموع ا ح
ح ب الى حب الفصل بينهما اعني ح م الى مجموع ا ب
س التي هي قدر زاوية ل كنسبة حب مجموع ح ر ك
الى حب ما ذكرنا شكل ه من ح ط حب الفصل بينهما وهي نسبة
حب لس المساوي لحـ ر الى حب ع يكون ع ش
للفصل بين ح ر ح ح وبمثل ذلك يكون فص بقدر الفصل
بين ح ط وكذلك في سائر الاعمدة التي بين النصف ويكون
الفصل بين د اح كالفصل بين ن ع وذلك لانه لو كان د
اح منتب وبين لكان الفصل بين ط ح ا وبين ر ح ح متساويا واعدا
د كان من ع متساويين وبقدر ما ر بد على ح ا ر د
من على ع وكذلك في امثالها وقد تبين ان الفصل
في القسي التي بين ح ب على نظائرها التي بين ا ح والقسي التي
بين اساها على التي بين ث وذلك في الاعمدة التي بين النصفين
ظاهر فان الفصل لمن على ع ولمن في الجهة الاخرى
ايضا على ع ما وكذلك في سائرها اذ بعد جميع ذلك

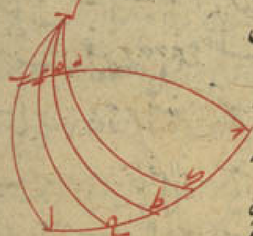
نقول فلان نسبة ص س الى ف ع اعظم م ح من نسبة فصل من
على ع الى فصل فضه على ف ر فيكون نسبة مجموع م ح الى مجموع
ه ط ك اعظم من نسبة فضل م على ح ا الى فصل ه ع على
ك ط وهذا في القسي التي من نقطتي ح ب واما في القسي التي بين نقطتي
ب ويكون الامر بالعكس اعني يكون نسبة ق ش الى ث ث
اعظم من نسبة فصل ا ح على ق ش الى فصل ع ض على ت ث
وذلك لان نسبة مع لا كا لا اعظم من نسبة فضل من على
ع ما الى فض كما سا على لا عا وهناك لا يكون نسبة جميع
ح ح س الى جميع ا ح ب كنسبة فصل ما بين ح ح س الى
فصل ما بين ا ح ب لان جميع ح ح ش اعظم من جميع ا ح
ح ث وفصل ما بين ح ح ح س اصغر من فصل ما بين ا ح ب
اما ما ذكره بعد هذا وما جعله اعني الحكم الذي يتشعب منه جميع الدعاوى
وهي الاربع المذكورة في صدر الشكل وهو ان نسبة كل قوس
تكون فيما بين ح ط مما هو اقرب الى ط الى قوس اخر فيما
بينها مما هو ابعد من ط اعظم من نسبة نظير القوس
الاولى مما يقع بين ح د الى نظير القوس الثانية من ذلك فهو ثابت
في جميع قسي الربع التي بين ح د و ح ط من غير استثناء الا زيادة
ولا احتياج الى تمم شرط وهو تم البرهان على تلك الدعاوى
بهذا البيان وان طال الكلام فيه فانا اوردناه ليظهر

جميع ح ح س الى جميع ح ح ص ه

بالعكس اه

زيادة ه

لاشتماله على فوائد كثيرة واما بيان كيفية التوصل من هذا الحكم الى اثبات
الدعاوى فيما لم يتعرض له احد منهم وانا ما وقفت عليه الى
الان وقد بينت ذلك بوجه آخر وهو لنخرج قسي اسح يط كر
الى ان تلتقي عند القطب وليكن ل فيكون من قطاع كل ح يه نسبة
حب اب الى حب جح مؤلفة من نسبة حب اب
الى حب بح اعني نسبة حب لح الى حب حي
ومن نسبة حب لد الى حب لب ويكون لذلك
نسبة حب ا الى حب حح اعظم من نسبة حب
لح الى حب حه وكذلك
يبين انه حب ... نسبة
حب ح ا ... حب ح
ط اعظم من نسبة ... حب ي ح
الى حب حو ... ونسبة حب



لح الى حب حك اعظم من نسبة حب لح الى حب
حي ويتبين من ذلك في البقايا ان نسبة حب كح
الى حب كما اصغر من نسبة حب يد الى حب ب
ونسبة حب كا الى حب حك اعظم من نسبة حب
رب الى حب يد ونسبة حب حك الى حب كط
اعظم من نسبة حب يد الى حب ده وايضا لكون نسبة

حب

حب طح الى حب حك اعظم من نسبة حب ع الى حب حر
يكون نسبة حب كا الى حب ط اصغر من نسبة حب رب
الى يه ونسبة حب ط الى حب اح اصغر من نسبة حب جيب ه
ه ب الى حب هد واذا كان هذا هكذا فقد يعرض جميع ما ادعينا
ويكون نسبة قوس اح الى قوس طك اعظم من نسبة قوس
يد الى قوس ه ر وذلك ما اردناه اقول حدث من هذا الشكل ست
قطاعات قطاع كل ح ي ب قطاع لح ح ه ج قطاع لط د ر
قطاع كل ح ه قطاع لح ر وقطاع كل ح ر د ويستعمل منها ما لا ثماني
الثلثة الاولى ويخرج كل واحد نسبة مؤلفة من نسبتين واحد بدل الاخرى
منها مما سبق وتبيانه لحكم الشكل المغني مكانها وقد ف للاخرى ويستنتج ان
المؤلفة يكون اعظم من المأخوذة بسبب حذف نسبة ويحصل له
من ذلك ان نسبة حب اه الى حب حح اعظم من نسبة
حب لح الى حب حي ونسبة حب حح الى حب حط
اعظم من نسبة حب حه الى حب حه ونسبة حب
حط الى حب حك اعظم من نسبة حب كه الى حب حر
هكذا على الترتيب وينتج ذلك ان نسبة حب اه الى حب
حك يكون اعظم كثيرا من نسبة حب لح الى حب حر ثم انه
فرع على الحكم الحاصل من كل قطاع فرعين آخرين احدهما انه اذا كان
كل كس نسبة وهو جيب قوس جيب تمام ذلك القوس

الى تمام الضلع الذى كانت تلك القوس من انه يحصل مما كانت نسبة
اعظم من نسبته نسبة اصغر من نظيرتها وبقلب الاركان اى جعل الثانية
مقدما والمقدم تاليا لما رجع الى المطلوب وذلك لم يثبت فى القطاع
الاول لانه لم يكن المقدم النسبة للاولى وهو اج الضلع كل تمام والثانية
القطاع الثانى فلزم من حكمنا بان نسبة جب حج الى جب حط
اعظم من نسبة جب مح الى جب حه والحكم بان نسبة جب
طا الى جب اج تمام النسبة الاولى اصغر من نسبة جب
هب الى جب بد تمام النسبة الثانية واذا قلبنا الاركان
صار نسبة جب اج الى جب اط اعظم من نسبة جب
بد الى جب به وعلى هذا القياس لزم من حكم القطاع الثالث
ان نسبة جب اط الى جب كا اعظم من نسبة جب
به الى جب زب والفرع الثانى انه اذا سقط من كل ركن نسبتين
احديهما اعظم من الاخرى مقدارا واحدا بعينه فبقية نسبتان
نظيرة العظمى اعظم من نظيرة الصغرى كما ثاداولا وقد
حصل لنا من القطاع اول بعد حذف حد من ركنى النسبة العظمى
وهما جب اج وجب حج ومن ركنى النسبة الصغرى نظيره
حك وهو حد تحصل من البقايا ان نسبة جب اك الى
كج اعظم من نسبة جب بز الى جب زه وعلى هذا القياس
حصل من البقايا نسبة القطاع الثانى بعد حذف ما حذف فى القطاع

الاول بعينه ان نسبة جب مح الى جب كط اعظم من نسبة جب
مه الى جب زه ولم يثبت هذا فى القطاع الثالث لان احد المحذوفين
هو ركن كل واتضح مما حصل من الفرعين على الترتيب المذكور ان نسبة
جب اج الى جب كط اعظم من نسبة جب بد الى جب هز
وهو المطلوب فى هذا والبيان ونحن نبين استلزام كل قطاع
فرعية المذكورين وتلخيص ذلك بان نقول اذا كانت فى مثلث
ابج زاوية ج حادة وزاوية ا قائمة وجب ليس اعظم
من ربع دور وخرج من نقطتى د ه [illegible] بط الى اج على قوائم فاذا صح
انه اذا كانت نسبة جب حج الى جب حد اعظم من نسبة
جب حط الى جب ده كانت نسبة جب اج الى جب
بد اعظم من نسبة جب اط الى جب



به ثبت الفرع الاول واذا صح انه اذا كانت نسبة
جب اد الى جب دج اعظم من نسبة جب [illegible] الى
حد كانت نسبة جب اط الى جب به اعظم من نسبة

جب اط الى جب نه اعظم من نسبة جب طح الى جب ده
مدث الفرع الثاني وقد ظهر مما مر ان زوايا ه زب اتى على جهة
ه حواد وكل ما هي اقرب منها ح اصغر مما هي ابعد وثبت ان
نسب جيوب الزوايا المتناسب كنسبة جيوب اوتارها فاذا
لما كانت نسبة جب حج الى جب ه ز اعظم من نسبة
جب ه ط الى جب ح ه لكون جب زاوية ه اعظم من جب
زاوية ه فانهما على نسبتهما الى القاعدة وكانت نسبة جب
اح الى جب بد اعظم من نسبة جب اط الى جب ب ه
لكونهما الى نسبتهما الى جب تمام اب كما بينه ابو جعفر في تقدمة
الاولى ما لازم بهذان الحكمان لاتحاد علتهما وهو كون زاوية ح اعظم
من زاوية ه وايضا لما كانت نسبة جب اح الى جب ح اعظم
من نسبة جب حج الى جب ح ر لكون جب زاوية
ب اعظم من جب زاوية ر فانهما على نسبتهما الى القاعدة
وكانت نسبة جب اط الى جب ر اعظم من نسبة جب
طح الى جب ر ه لكونهما على نسبتهما الى جب تمام طه
ملازم ايضا بهذان الحكمان لاتحاد علتهما وهو كون زاوية ب
اعظم من زاوية ر وقد ظهر بذلك جميع ما ذكره مانالاوس
ونظر فيه الى نصير الدين قال انها ... على مقدمة الاولى
المذكورة فهاهنا نسبة جب اح الى جب مد كنسبة جب

زاوية ر الى جب لب ونسبة جب ح ط الى جب ه كنسبة
جب زاوية ه الى جب له ول ب اصغر من له فنسبة جب اح
الى جب بد اعظم من نسبة جب ح ط الى جب ده ولا
بالاولى ... ال نسبة جب اح الى جب ح ط اعظم من نسبة جب
بد الى جب ده وايضا نسبة جب ح ط الى جب ده
كنسبة جب زاوية الى جب لد ونسبة جب كط
الى جب ر ه كنسبة جب زاوية ه الى جب لد ول ه اصغر
من لر فنسبة جب ح ط الى جب ده اعظم من نسبة
جب كط الى جب ر ه وبالابدال نسبة جب ح ط الى
كط اعظم من نسبة جب ه الى جب ه ر فبالمساواة نسبة
جب اح الى جب كط اعظم من نسبة جب بد الى جب ره
وهو المطلوب وبطريقة اخرى له بناء على ما بينه في اخر الشكل
الكامل نسبة جب بر الى جب ح اعني زاوية ب لب
كنسبة جب لب الى جب زاوية ر ونسبة جب ه ر
الى جب ح ط اعني زاوية لد كنسبة جب له الى جب
زاوية ر ولب اصغر من له فنسبة جب ه ب الى جب
ح اصغر من نسبة ه ر الى جب ط ه وايضا نسبة جب
ه ر الى جب ح ط اعني جب زاوية ه ر له كنسبة جب
لد الى جب زاوية ه ونسبة جب ره الى جب كط اعني

حب ١٠ و ٠ ر ك نسبة حب له الى حب را ٠ و ولد اصغر
من رنسبة حب ٥ له الى حب طح اصغر من نسبة حب
ره الى حب كط فنسبة حب مد الى حب ح اصغر كثيرا من نسبة
حب ره الى حب كط ونسبة حب ح ا الى حب
اعظم من نسبة حب كط الى حب ره و بالابدال نسبة
حب اح الى حب طح اعظم من نسبة حب مد الى
حب ٥ ر وهو المطلوب ومن امثلة هذا الشكل في الجيان نسبة
القوسين للاقرب من الاعتدال من قوس فلك البروج
الى مطالعهما في الافق المستقيم اعظم من نسبة القوسين
الابعد من الاعتدال من قوس فلك البروج الى مطالعها
ايضا في ذلك الافق كل مثلث غير
غير متساوي الساقين ليس اعظم ساقيه باعظم من الربع وفضلت
من احدى ساقيه قوسان واخرجت من اطرافهما الى القاعدة
تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة
وقصر احد تقوم على القاعدة على قوائم فان كانت القوسان
من القاعدة الثاني من القوس الاول متساويا وبين كانت الثاني
من القوس الثانية غير متساوية واعظمها التي يلي ق
الصغرى وان كانت الثاني من القوس القائمة متساوية
كان الثاني من القوس الاول غير متساوية واعظمها التي يلي الثاني

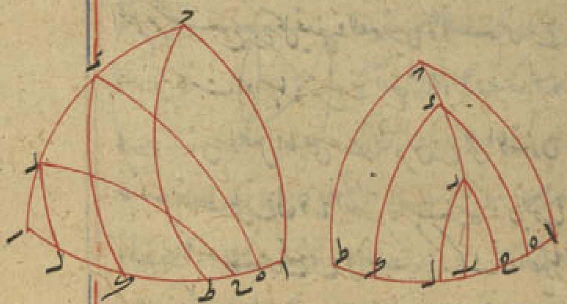
الهيئة ل

يدمح

اقصر له

والعظم

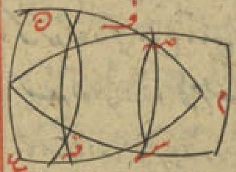
والعظم ويعرض ارضا ٮٮ ٮالاعراض المتقدمة على شبيه مما قلنا فيكون
المثلث احد وا اعظم من ه وليت اعظم من ربع ويفصل من ح
قوسي ح ٮ ٮ ٮ ويخرج ره رح على ان يحيط مع القاعدة ه
روايا كزاوية ا ويخرج ايضا ح طه كـ زل على قوائم على القاعدة
فيقع في احدى الصور من خارج المثلث وفي الاخرى داخله
فنقول فان كانت اه وح متساويا وبين كانت طه كـ اصغر
من كل من ان كانت طه كـ كل متساويا وبين كانت اه اعظم



من وح وبعين ما قدمنا وبالجملة يكون نسبة اد
الى وح اعظم من نسبة طه كـ الى كل فلان في مثلثات اح
ـ ه ٮ ح ٮ واحدة من زوايا القواعد
المتناظرة ٮ و ٮ واحدة مشتركة و ح ٮ من نقطة الزوايا
متى الى القواعد على قوائم يكون نسبة حب اط الى حب

طب كنسبة جب وح هك الى جب ك وكنسبة جب
ح ل الى جب لب وملاه الى نسبة جب اط الى جب
هك م الى جب ح ل كنسبة جب طب الى جب كب
م الى جب لب واط اعظم من طب لان اه اعظم من ه
ب فان كانت طك مساوية لكل كان فضل اط على هك اعظم
مجموع اه طك اعظم من فضل هك على ح ل اعني ح لك
في الصورة الاولى واما في الصورة الثانية فيكون مجموع اه طك
اعظم من مجموع وح كل فيبقى في الصورتين اه اعظم من وح
واما ان كانت اه مساوية وتر لج في الصورة الاولى وجب اه
طك اللتان بها فضل اط على هك اصغر من وح كل اللتان
بها فضل هك على ح ل وفي الصورة الثانية يكون مجموع
اه طك اصغر من مجموع وح كل فيكون كذلك في الصورتين
كط اصغر من كل وبالجملة فنسبة اه مجموع الى وح اعظم
من نسبة طك الى كل وبين جزء ذلك وما بعده من كون نسبة
اه الى وح ايضا اعظم من نسبة حر الى ر ز ودك
ما اوردناه اقول من بعد رايته قد لتبيان في الحكم المحيط منه
مع زاوية برم الحادة ولكن لنسبة جب زاوية م الى
الجب كلها كنسبة جب ط الى جب اط ويحصل منه
مساوية لا ط ونخرج عمود ع الى مع في مثلث مع نسبة

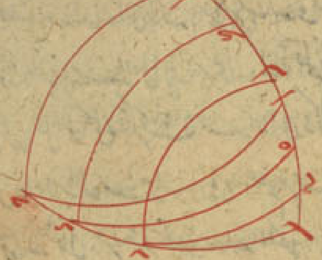
جب زاوية م الى الجب كله كنسبة جب ط الى جب اط وجعلنا
منه مساوية لا ط ونسبة جب من الى جب ع كنسبة
جب ع القائمة الى جب زاوية م فلذلك يكون مع مساويا
لب ط ونفصل من مه هف مساوية لهك ومعر مساوية لح
ل حتى يكون فه مساوية لمجموع اه طك في الصورة الاولى ومر
مساوية لمجموع وح كل واما في الصورة الثانية فيكون فه فضل
ما بين اه طك ومر فضل ما بين



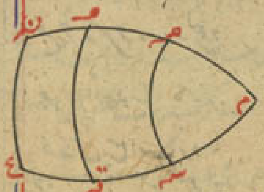
وح كل ونخرج مه صر فيكون
مه مثل لك وصر مثل ل وصل
ما بين ع مه مثل كط وفصل ما بين
مه صر مثل كل ونسبة الى فضل ما بين ع فه اعظم من نسبة
مع الى فصل ما بين مه صر لما مر فنسبة مجموع اه طك في
الصورة الاولى الى طك اعظم من نسبة مجموع وح لك الى لك
وبالتفصيل نسبة اه الى طك اعظم من نسبة وح الى كل وفي
الصورة الثانية نسبة فضل ما بين وح اه كط اعظم من نسبة فضل
ما بين وح كل الى كل وبالتركيب نسبة اه الى طك اعظم من وح
الى كل فبالابدال نسبة اه الى وح اعظم من نسبة طك الى
كل وهو المطلوب قال وهو انشكل الهيئة لهذا الشكل ان نسبة مطالع
القسي الى المنتصب في الاكر المائلة الى مطالع القسي الى قوله تعادل

ملاطكم

فيها اعظم من نسبة تعديل مطالع القوس الاولى الى تعديل مطالع القوس
الاخرى وذلك انا اذا جعلنا ا ح من فلك البروج وا ب ح من معدل النهار
ود س ح من الافق المائل و ب نقطة المنقلب و نقطة ا في الصورة الاولى
راس الميزان بحسب الارض وفي الصورة الثانية راس الحمل فونها
ود ب المطالع في الكرة المائلة و ا ط المطالع في الكرة المستقيمة
و ب ط تعديل النهار في افق و ب و ب مطالع ا ه ركب تعديلها
ح ب مطالع ب ح ذ ك تعديلها فمطالع ا ه مطالع ما بين ا و ه و ط
ك تعديلها و ح مطالع ما بين ه ح و ك تعديلها وتدبا ان
نسبة ا ه الى ه ح اعظم من نسبة ط ك الى ك ل و ذلك لانه ان اذا
كانت ا ه اعظم من قابه ورا و ب اصغر من قايمة و قوس ح
العظمى ليست باعظم من ربع وقد فصلت من ها قوسا ح ر ر د
اخرجت منها ه ر ح نحيطان مع اب ر د اما مساوية او انه

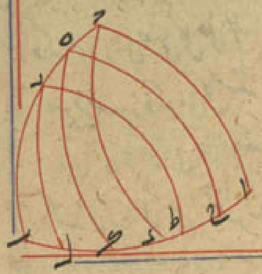


او قسى ح ط ر ك ر ل قوايم على القاعدة فانه يعرض ما ذكرنا انه يميز
بالجملة نسبة ا ه الى ه ح اعظم من نسبة ط ك الى ك ل من ذلك ايضا
يتبين ان نسبة ا ه الى ه ح اعظم من نسبة ح ر الى ر د و ذلك ما اردنا
اقول قال لو تعرض ع ا د اما جعلنا من الشكل المتقدم مساويا
لا ط وجعلنا نسبة جيب ا د ب م الى الجيب كله كنسبة جيب
ط ه ب كل ر الى جيب ا ط فليكن نسبة نسبة جيب ا د ب م الى
الجيب كله كنسبة جيب ا د الى جيب ط ط فان نسبة ط اعظم من ا ط فيكون
نسبة من مثل ب ط وح مثل ا ط و ب ف مثل ك م د وحد مثل ك ك و مصر
مثل ك ل ومصر فنقل ... وقسمة مثل ط ك ومصر مثل كل وفصل ما بين
ع ف هو ما فصل ما بين ا ه ط ك وفصل ما بين ح ه ومصر هو فصل ما
بين ه ح كل ومن كما مثلنا كان نسبة ط ك الى كل اعظم من نسبة
فصل ما بين ا ه ط ك الى فصل ما بين ه ح كل ولان في مثلثي ا ح ط
ه ح ك زاويتي ط ك قائمتان وزاويتي ا ه الى ما بين متساويتان د
ح ه قاعدة ا ط ا ه اصغر من ط
ك و ه ح اصغر من كل و نسبة فصل
ط ك على ا ه الى فصل كل على ه ح
اصغر من نسبة ط ك الى كل فنسبة ا ه
الباقي الى ه ح الباقي اعظم من نسبة
ط ك الى كل قال ومن امثلة ان



يط م ح

القسي التي في النصف الجنوبي من المنقلب الى المنقلب نسبة مطالعها
في الآفاق المائلة الى مطالعها في الافق المستقيم اذا كانت من المنقلب
اعظم من نسبة مطالعها في الآفاق المائلة الى مطالعها في الافق المستقيم
اذا كانت من الاعتدال كل مثلث متساوي الساقين ليس
اعظم ساقيه باعظم من ربع واخرجت من راسه قوس الى القاعدة
في بعد من ب حل المثلث ليست باصغر من ساقه الاصغر ونصل من
اصغر ساقيه قوسان واخرجت من طرفيها قسي الى القاعدة تحيط
معها زوايا مساوية لزاوية المثلث التي على الساق الاعظم وقسي اخر
اليها تحيط معها زوايا مساوية للزاوية التي حدثت من القوس المخرجة اولا
وعلى وضعها فانه يعرض فيه مثل ما عدم ويكون بالجملة القسي الوسطى
من القسي المخرجة الاولى اعظم من القسي الواقعة من القسي المخرجة
الاخر واذا جعلت المقدمات في جميعها القسي التي على الساق الاعظم
فليكن المثلث ا ب د ولكن ا ج اعظم من ا د وليست باعظم من ربع و
نخرج من ج قوس ج ز الى القاعدة وهي ليست باصغر من ا د ونصل
من ا د قوس ح ه ه ر ونخرج
من طرفيها قوسا ه ط ر ط
يحيطان مع ا ب زوايا
كزاوية ا د وقوسا ه ك ر ل يحيطان
معها زوايا كزاوية ح ور قول

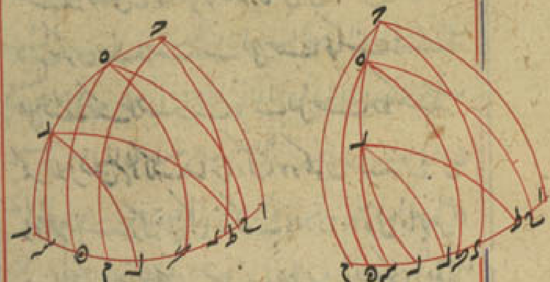


ك م ح

والشكل كافي آخر الشكل السابع عشر ه

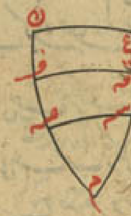
نسبة ا ح الى ح ط اعظم من نسبة ر ك الى ك ل ولكن ا د لا زاوية
قائمة فيكون نسبة جيب ا ب الى جيب ط كنسبة جيب ر ب
الى جيب ك م ونسبة جيب ح ب الى جيب ط كنسبة جيب
ك م الى ص من ذلك ما ذكرناه ويكون نسبة ا ح الى ح
ط اعظم من نسبة ر ك الى ك ل وذلك ما اردناه اقول انما عرض ا ح
في هذا الشكل والذي يجئ بعده ليس باعظم من ربع لئلا يكون ههنا
وام فيما يجئ بعده اعظم من ربع ولم يرسم لسانا ما ذكرناه ثم علي ان يكون
م ثم صم مثل ا ب ج ب ط كل واحد لنظيره ونخرج اعمدة ع
مع صسر مثل د م مثل كل لنظيره والشكل كما في آخر الشكل السابع عشر
فتبين كما مر غير مرة من اشكال منها ان نسبة مطالع القسي التي
على المنقلب الى مطالع القسي التي على نقطة الاعتدال من الافق المستقيم
اعظم من نسبة تعديل مطالع القسي الاولى الى تعديل مطالع القسي
الاخرى ثم لتكن زاوية ر ب لتقاطعه ونخرج من ح ه ر اعمدة ح م
ه ر س فلان ح د ليست باصغر من ح ب يكون د م ليست
باصغر من ب ونبين كما مر ان نسبة جيب ا م الى جيب م
كنسبة جيب ح الى جيب ب وكنسبة جيب ط س الى جيب
ب ويكون نسبة جيب د م الى جيب م كنسبة جيب ك الى
جيب ب وكنسبة جيب س الى جيب ب ولكن قوس ا م
اعظم من قوس ب و قوس د م ليست باصغر من قوس ح ر وكل

وهو فضل ما بين اح مما الى فضل ما بين ح ر ط س وهو فضل ما بين
ح ط س اعظم من نسبة فضل ما بين ر م كنسبة وهو فضل ما بين ر ك
س الى فضل ما بين ك ن لسر وهو فضل ما بين ك ا لسر فيكون لذلك
نسبة اح وهو مجموع الفضل مع مثل الى ح ط وهو مجموع
الفضل مع ر س اعظم من نسبة ر ك وهو مجموع الفضل مع ر س
اعظم من نسبة ر ك وهو مجموع الفضل الذي هو اقل نسبة الى ثالثة
مع س الى كل وهو مجموع الفضل الذي مع لسر وله ولذلك
الصر س ان نسبة ا ر الى ا ب اعظم من نسبة ح ك الى لب وانها
اعظم من نسبة ط ك الى لب اقول بان بالخلف سهل فانها ان تساوت
صار بالتركيب م الابدال ثم التفصيل م الابدال نسبة اح الى
ح ط كنسبة ر ك الى كل وان كانت اصغر صارت نسبة
اح الى ح ط اصغر من نسبة ر ك الى كل فان كانت ا د ر ا اصغر
من قايمة ورا د ب اعظم من قايمة وا ح ليست باعظم من ربع دائرة حب
ر ك د فصلت من ا ح وساحره وا حت مثل ح ر ط د احد نقاطع
القاعد من ا د من كرا د ب وقس مك ر ل د احد تنا ر ا دين
كر ا د ب ه فقول فيكون نسبة ر ك الى كل اعظم من نسبة ح الى ح
ط و لنخرج اعمدة ر م ه ن ر س ك ى تعدم فيكون نسبة حب ا م الى
حب من كنسبة حب ا ه الى حب ى كنسبة حب ا س الى ب
ط و نسبة حب ا م الى حب م د نسبة حب ا ه الى حب ن ر ك

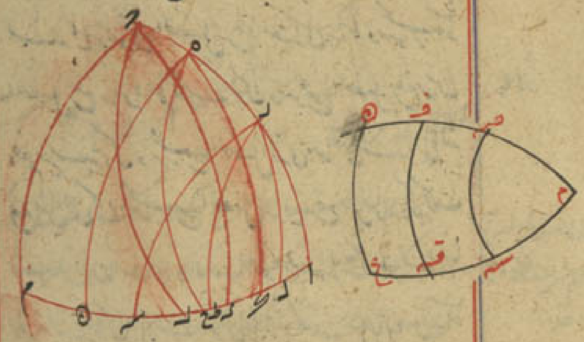


ا ب لح الى فضل ما بين ح بط اعظم من نسبة فضل ما بين ح

واحد من ا م ا ح ليست باعظم من ربع فيكون لذلك نسبة فضل ما بين
ر ب ك الى فضل ما بين ك ب ل وكذلك اعظم من الى نسبة
الى ب اعظم من نسبة ح ك الى لب وانها اعظم من نسبة ط الى
لب من ان نسبة اح الى ح ط اعظم من نسبة ر ك الى كل وذلك
ما اردناه اقول لما تناسبت الجيوب المذكورة كانت نسبة حب
ا م ح ر ط س الى جيوب ر م كنسبة كر لس كل الى نظايرها
المساواة كل نظير منها الجيوب مثل نب ست كل اس لنظيرها
فنحصل منها نسبة را ود م الى الحب كلها نسبة ر م الى ا م وتكون
من مثل ا م وضعف مثل ح ه د مصور
مثل طس وضع مثل ا م وفقد مثل
كس وصير مثل لسر وما تبين في
الشكل الرابع عشر من هذه المقالة
تكون نسبة فضل ما بين ا م و ح



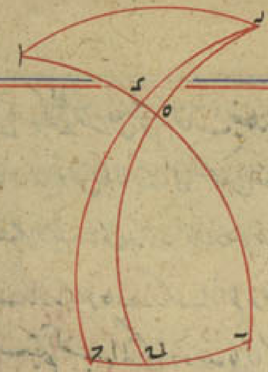
دسه ح ا س الى ح سل فيكون لذلك بين فصل
ما بين قوسي ر ا ك الى فصل ما بين قوسي ا ل اعظم من نسبة فصل ما
بين قوسي ا ا ح الى فصل ما بين قوسي ح ا ط وذلك ما اردنا



وكذلك نبين ان نسبة ا و الى ك ف اعظم من نسبة ا ك الى ا ب
وان نسبة ا ك الى ك ف اعظم من نسبة ا ل الى ك ف مثل هذه الصورة
اقول لبرهن منها ما مثل مد وعف شكل مد وهم مثل ح ل وبع مثل
ب ح وعه مثل ع ح وهم مثل ط م لنه بركا دبر في غيره قال ابو نصر
من امثله هذه المسائل نتبع البرهان القبي التي في المنصف الحملي من المنقلب
الى المنصف فنسبة مطالع ما هو اقرب الى المنقلب الى مطالع ما هو ابعد
كلما كان مثل ذا كثر يكون اعظم في جهة الشمال وينعكس ذلك في المنصف
الا خر وهذا الموضع مما استدركه ما لا لادس على ثاوذوسيوس في كتابه
كل من اهل الصناعة ذكر التقليد من غير تمحيص معناه الغني قالوا ان اصلح
نعفي وتبت الله وتم ثاوذوسيوس بما غير قولهم ولم يصيبوا

على المعنى الذي هو كين بعد على شي من كتاب فيعلمه مصنفه من
غيرهم واستعملوا ما توضح لا لادس في الشكلين المتقدمين ان
لا يكون ح ر ا ضعف ح ب لان زاوية ا ح اذا كانت حادة فقد
يكون مع ذلك زاوية ا ر حادة وذلك اذا لم تكن قوس ح ر بين
با ضعف ح ط فلا يستقيم النسبة المذكورة وهنا ما اذا كانت زاوية
ا ح حادة وكذلك زاوية ا ح كان الامر واحدا اذا كانت في
كرة عظيمتان احدهما مائلة على الاخرى وتعلمت على احدهما نقطتان
غير متقابلتين واخرجت عظيمتان يمران بهما وتقاطعان على ما خرى
على زوايا فان نسبة ح ب ما بين موقعيهما الى ما بين ا ب
ما بين النقطتين كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة التي
تماس احدى العظيمتين بين وتوازي ما خرى الى السطح الذي
يحيط به قطر الدائرة التي ان يمر بالنقطتين وتوازيان العظيمة ما خرى
فليكن العظيمتان ا ب ح ولتقاطعا على ب على غير زوايا ولتعلم على ا
نقطتا ر ه وليمر بهما دائرتا ا ر ح ح العظيمتان على ح على قوائم فنقول
ان نسبة ح ب ح ر الى ح ب ه كنسبة السطح الذي يحيط به قطر
الكرة وقطر موازية التي تماس ا ب الى السطح الذي يحيطه موازيتان التي
تمران بنقطتي ر ه فلنخرج ح ر ح ه الى ان يلاقيا على قطب ح عند ز د
ونخرج منها ز ا ما على ب ا على النقطة التي عليها التماس عظيمة ا ب
وموازية ح ا لمماستها ولتكن هي نقطة ا فلان في مثلثي ا ر ح زاوية

ادرح
كب مزح



اح فاما ان ذرا دتره متساويتان لكون نسبة حا الى
ح ر ه كنسبة ح ط ب الى ح ب ه فى قطاع ر ه فنسبة
ح ح الى ح ر ه مولفة من نسبة ح ر الى ح د
من نسبة ح ط ب الى ح ر عن ح ب ا ال ح ب ه
مل مساوية لنسبة سطح ح ر فى ح ا الى سطح ح ر ه
فى ح ر ه وح ح ر نصف قطر الكرة وح ا نصف قطر
موازية لمخرج ماس ا ب و ح ب ا ر ر ه نصفا قطرى دايرتين
متوازيتان لكونهما ان يوجد الاقطار التى اطرافها نقط ح ا ه و نسبة
ما اضعاف كنسبة ما نصاف فاذن نسبة و ح الى ح ر ه
كنسبة سطح قطر الكرة فى قطر دايرة ماس ا ب و يوازى ح الى
سطح احد قطرى دايرتين متوازيتين بسطح ر ه و يوازيان ح فى ملاخر
ذلك كما اردناه قال لانا وس قد تبين هذا الحكم فى هذا الشكل على
غير الوجه الذى ذهب اليه ثاوذوسيوس فى المقالة الثالثة

فى الشكل الحادى عشر منها من كتابه فى الاكر انه يبين ان نسبة
ح الى ه ا اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المماسة لا ب
واستعمل ايلوسيوس هذا الحكم فى كتابه فى الصناعة الكاملة الذى
تعاليه الكتاب الجامع والذى تبين بعد هذا امر حدا استعمله
ايلوسيوس وسوا تبين ان نسبة ح ح الى ر ه هى اعظم من
نسبة و اصغر من نسبة قال ابو نصر ما ذكره ثاوذوسيوس فى
الاكر فى الشكل الحادى عشر من المقالة الثالثة ان نسبة قوس ح
ح الى قوس ح ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الموازية فلا يحتاج
الى اعادته والذى تبين ما مالاوس هو ان نسبة ح و ح
الى ح ر ه اصغر من تلك النسبة وقد يكون نسبة اعظم ح
نسبة ح ح الى ح ر ه واقل من نسبة قوس ح ح الى
قوس ر ه و نسبة لعمر مثلها فيما بين ان نسبة قطر الكرة الى
قطر تلك الدايرة اعظم من نسبة الجيبين لا لقطرا بها اعظم من
نسبة القوسين فنجد دايرة ا ب ط د و نخرج ر الى ط فيكون
ب قطرا لها و نخرج ر كم على ان يكون ح ر ك وسطا فى النسبة
بين ح ى ط ر ر فيكون قطر الدايرة التى يوازى دايرة ط د و ر ك
مماسا لقطر الكرة و لقطر الدايرة التى تماس دايرة ا ب فيما بينهما
فنقول الفصل من ذلك حسب ما معلوم وذلك لان
فى قطاع ر لمه كر نسبة ح ط الى ح ا ك مولفة من نسبة

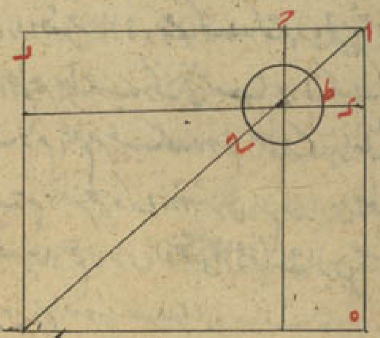
المونيوس

مطالع

حب مر الى حب رك و م بسبة حب مطا الى حب ما و لاما
متساويان فلذلك يكون نسبة حب مط الى حب اك
كنسبة حب مر الى حب رك اعني كنسبة حب رك الى حب را
ولان في مثلثي كرا كجب م زاويتي كر متساويتان وزاويتي ام
متساويتان يكون نسبة حب رك الى حب را كنسبة حب
رك الى حب م فنسبة حب مط الى حب كالنسبة حب
م و ما سطر لعان فطا مساو لبطك و كا مساو لب ولان نسبة
مربع حب م ر الى مربع حب رك كنسبة حب م ر اعني نصف
قطر الكرة الى حب را اعني نصف قطر الدائرة المماسة لاب
والقطران معلومان يكون مربع حب رك بل حب رك معلوما
ولان نسبة حب طر الى حب را كنسبة مربع حب مر الى
مربع حب رك اعني كنسبة مربع حب مط الى مربع حب
كا كان بالتركيب والقلب نسبة مجموع طر را الى فضل
طر على حب را كنسبة مجموع مربعي حبي مط كا اعني مربع
نصف قطر الكرة الى فضل مربع حب مط على مربع حب كا
ويكون حب طر نصف قطر الكرة و را نصف قطر الدائرة المماسة
لاب و مربع نصف قطر الكرة معلوم يكون فضل مربع حب
مط على مربع حب كا معلوما وكان مربعاهما معلومين فهما معلومان
وفضل احدهما على الاخر معلوم وهو فضل مك على مم اقول

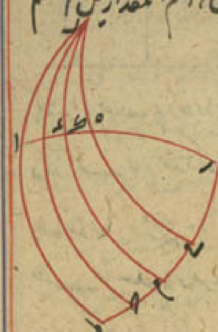


اما بيان انه كيف يخرج رك على الوجه المذكور فهو ان يحصل مما
بين نصف قطر الكرة وحب را خط مستقيم مناسب
لهما ويفصل من القطر المار بنقطة ح من طرف ر بقدره و يخرج
من الطرف الاخر عمود على ذلك القطر في سطح دايرة يقع
على نقطة ك منها هو درة وهذا ما وعدت بيانه في اخر شكل من
هذه المقالة ولنقسم هذه القوس لتوسط ونسمي بها عند طرف اخر
ما يتعلق بهذه القوس وما حولها من سائر العبران شاء الله واما
بيان انه لما كانت نسبة حب مط الى حب كا كنسبة حب



رك الى حب م وما بطر بعان كانت مطا ر كم متساويين
وكذلك كا م فقد ذكره في اخر الشكل الرابع عشر من هذه المقالة
واما بيان انه صحيح اذا كان فضل مربع حب مط على مربع
حب كا معلوما ومربعاهما معلومين فهما معلومان والفضل
بينهما معلوم فهكذا الكسن ان مساويا لمط وادلك دحر
لكان

مربع اد ده مربع اب وهو الشكل فلنذا استنبطناه
من بعض ح ز ب علم ر ح ط د هو الفضل بينهما ففي ضعف مربع
ح ر مربع ح د معلوم و اح اب معلومان ونعود الى المتن
ونعيد الشكل ونقول فضل ر ك على م اعظم من فضل كل قوسين
توجدان على مثالهما ونفرض ر ه ع ح ص ك ونخرج ر د ر
هو نسبة جيب ح ا الى جيب ح ا الى جيب كد كنسبة جيب
سطح ط ر في جيب ر ا اعني مربع جيب ر ك الى سطح جيب ر ك
في جيب ر د بحذف ح ونكون اذا ما علا ما ر اصغر من ر ع
تكون ر ا اصغر من ر د و ر ح من ا ك و ر ك من ر ه فمربع جيب
ر ك اعظم من سطح جيب ر ك في جيب ر د لذلك يكون
جيب ح م اعظم من جيب كد و ح م اعظم من كد وبمثله بين
ان سائر م اصغر من ... على اعظم مقدار من اصغرهن
وعلى اصغرهما اعظم ما فرض او نقص اعظم المقدارين اعظم



الاخرين وهو اصغر ما اصغرهما
بشرط ان لا يصير الى الحاصل
ما اعظم اصغرهم الى الحاصل من ما صغر
كان الفضل بين المقدارين اعظم
من الفضل بين الحاصل فلذلك
يكون فضل ر ك على م اعظم من فضل

ه على ط و م فصل ب ت على ط ما دون فصل ك ع على م الذين يفصلها
قوس ر كم اعظم من الفضل من كل قوسين يفصلهما القسي الخارجة عن
ر ع حتى نقطة ك ويظهر ما دة هذا الشكل في احوال الفاصل بين قسي
السواء وقسي المطالع في الافق المستقيم واتباعت بين تماما

كذا مر

ميول اجزاء السواء المشابهة الفلك الى غير ذلك وبعد
... على ان ... اعظم من ... ولكن ح
ح ا و لا اعظم من ... فنقول نسبة ح ح الى ر ه اصغر من نسبة قطر
الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة ... موازية لدائرة ب ... وذلك
لان في قطاع ط ر ه نسبة جيب و ح الى جيب ر ه مؤلفة من
نسبة جيب و ر الى جيب ر و ومن نسبة جيب ه ب الى جيب



ب ه وح ب اصغر من ... نسبة
جيب ح ح الى جيب ر ب كنسبة
جيب و ر الى جيب اعظم من جيب
ر و ونسبة جيب و ر الى جيب
اعظم جيب ر ا صغر ونسبة جيب و ر الى جيب ر و مساوية جيب
ح ح الى جيب ه اصغر من نسبة جيب و ر الى جيب ر ر التي هي
نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ... موازية لدائرة ط ... ويكون
لذلك نسبة ح ح الى ر ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة
المارة بنقطة ... وذلك لان ... ح ح اصغر من ...

اقول كما لو كان في النسبة المولفة من نسبتين احدى النسبتين نسبة
المساواة فان تكون مقدمها مساوياً لتاليها كانت المولفة مساوية
للنسبة الاخرى كذلك اذا كان مقدم احدى النسبتين اعظم
من تاليها كانت المولفة اعظم من النسبة الاخرى منهما واذا كان مقدمها
اصغر من تاليها كانت المولفة اصغر من النسبة الاخرى ولهذا لما كانت نسبه ه
ح ب اصغر من نسبة ح ر الى ر ح التي هي احدى النسبتين اللتين
كان التاليف منهما والاخرى انما حال في اخر كلامه وذلك ان ر ح
ربع دائرة و ح ح اصغر من ربع لان ر ولو كان اعظم من ربع وجيبه اصغر
من ح ب ر ر وكان ح ح اصغر من ربع اذ لم يكن لم يحد كف ح ح
اعظم من ر ه ونعود الى المتن قال انه نسبة حب ح ح الى ح ه
كنسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لدائرة ب المواز
لدائرة ه ط الى سطح قطري الدائرتين المتعلقين ر ه الموازيين لدائرة ط المارتين ه
لما نقول فنسبة ح ح الى ر ه اعظم من نسبة ح ح ح الى ح ب
ره لكون ح ح اعظم من ر ه فاذن نسبة ه ح الى ر ح اعظم من النسبة
المذكورة فقد تبين اولاً ان نسبة ح ح الى ر ه اذا كانت ح ح
اعظم من ر ه يكون اعظم من اي نسبة واصغر من اي نسبة اذا كانت
النسبة نسبة الاعظم الى الاصغر اقول في بيان ان نسبة قوس
ح ح الى قوس ر ه اعظم من نسبة جيبيهما اذا كان قوس ح ح اعظم
من قوس ر ه لكن قوسا ا ح [illegible] اعظم [illegible] مركز الدائرة

ونفصل ه ا ه ب [illegible] ونخرج ا الى ان يلقى ه اعلى رفسة قوس
ط ال قوس ب ه ا اعني قطاع ب ه ا الى قطاع
ر ه ا اعظم من نسبة مثلث ب ه ا الى مثلث
ب ه ر اعني خط ط ه ا الى خط ه ر و بالتركيب نسبة قوس ب ا الى قوس
ا ه اعظم من نسبة ب ا الى ر ه اعني حب قوس ب ا الى جيب
قوس ا ه فاذن نسبة قوس ب ا العظمى الى قوس ه ا الصغرى
اعظم من نسبة جيبيهما واقول ايضاً الى حصل من هذه الدعاوى
ان نسبة حب ح ح الى حب ه و كنسبة سطح قطر الكرة في
سطح الدائرة الموازية المماسة الى سطح قطري المتوازيين المارين
بنقطتي ه ر و هذه ما انبتها لا قوس و ان نسبة ح ح
الى ر ه اعني القوسين اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة
على ما انبتها لا قوس فيها و و قوس ر س و اعظم من نسبة
جيبيهما شرط ان يكون ح ح اعظم من ر ه الى انقص
احد السطحين الى الاخر و هذا هو المراد من قوله فقد تبين اذن
ان نسبة ح ح الى ر ه اذا كانت ح ح اعظم من ر ه
يكون اعظم من اي نسبة و اصغر من اي نسبة قال ثامر
ابو نصر لم يحتج من كون نسبة حب ح ح الى حب ر ر اعظم
من نسبة حب ح ح الى حب ر ه كما بين في الشكل ح
فقط كون نسبة قوس ح ح الى قوس ر ه اصغر من نسبة

ونفصل

حب ه ر الى حب ر د و قوله ويكون لذلك نسبه ح ح الى ر د
اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر تلك الدايرة و دال على لا احتاج
الى ما اورد ثاوذ دوسيوس فان ما انا لاوس لم يبين الا كون
نسبه حب ح ح الى حب ر ه اقل من تلك النسبه و ذلك
لا يدل على ما بينه ثاوذوسيوس كما سنخ ساه و ثاوذ دوسيوس
انما بين ان نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المذكورة اعظم من
نسبة قوس ح ب الى قوس ه ر على تقدير كون ه
ربعين و ما ح الى ما ن ذلك على تقدير كونهما اصغر من
ربعين فلبيان ذلك نعيد من شكل ثاوذ دوسيوس د واير
ا ب د ا ر ح ر ط ها قطار ب د ا ح ح ط و لكن كل واحد من
ر ح ر ا اقل من ربع حتى يكون دائرة ح ر ط مائلة على
دايرة ا ب د و نخرج قوس ب ن عمودا و نخرج ح لسه موازيا لقطر
ا ب ح و نخرج من ه عمود ن نقطة الى قطر ح ط في سطح دايرة ح ر ط
المائلة الى ح ح ا ط و نخرج من ن عمود ن ع على سطح ا ب د و نصل
ا ع فيكون زاويه ن ع حادة لميل دائرة ح ر ط و كون زاويه
عقه قائمة كما تبين و نخرج في سطح ا ب د كم رقت موازيين
لا ه فهما قطرا موازيين الدايرة ا ر ح و موازنه كم يمر بقطه
ن فهي دايرة ك ن م و نصل ع ن ه ن و نفصل ن ق ف
فيكون بدل قطاع ر ح ب المقدم ههنا قطاع ا ح ح

اشبه بتلك قطر ح ح هناك و نخ نظر ح ح و لان المفروض في ما اشكل
هو ان ح ح اعظم من ه د فيكون زاوية ن ف ك اعظم من زاوية ن ه ح
فيكون زاويتي ن ع ف نقطة قائمتين و زاويه ن ع ف اعظم من زاويه ن ه ق
و ن ه اطول من ن ف يكون ق ه اطول من ق ع و نفصل ق ه مثل ق ع
و نصل ن ه فلان في مثلثي ن ع ف ن ق ه ى زاويتي ع ق قائمتان
و ضلعا ع ف ق ه متساويان يكون زاوية ن ه ى ق اعظم من زاويه ن ف ع

و نسبة ه ق الى ق ل اعظم من نسبة زاويه ق ى ل ن ه الى زاويه ق ه ى
نسبة ه ق الى ف ع اعظم كثيرا من نسبة زاويه ن ف ع الى زاويه ق ه ن و لان زاوية
عقف قائمة يكون زاوية ن ع ق منفرجة و يكون ن ق اصغر من ن ع و نسبة
ق ه الى ق ن كنسبة ح ح الى ح ل التي هي نسبة قطر الكرة الى الموازية المماسة
لدايرة ط ر ح فاذن نسبة ح ح الى ح ل اعظم من نسبة ق ه الى ق ع التي
هي اعظم من نسبة زاوية ى ه ى التي هي اعظم من زاويه ن ف ع الى زاوية
ن ق ه فنستنتج الى ح ل اعظم كثيرا من نسبة زاوية ن ف ع الى زاوية

حادة ر

قطر ص

بهه اعنى نسبة قوس حه الى قوس ح وهو المطلوب وانما قلنا ان كون
نع عمودا على سطح الحد وكون نقه عمودا على خط ح ط يوجب كون
زاوية نقه قائمة لانا اذا اخرجنا نقطة ث على ح وكمل النعق ووصلنا ث
نقه نع كان مربع نث المساوى لمربعي نع عث كمربعى نع قر
نع عث كمربعات نع عق قث الثلثة واذا اسقطنا مربع نع
المشترك بقى مربع عث كمربعى عق قث فزاوية نقث بل زاوية
نقه قائمة وانما قلنا ان كون زاوية نعه نقه قائمتين وكون
زاوية نعه اعظم من زاوية بهه وبه اطول من نه يوجب كون نع
اطول من نع لانا اذا عملنا على قلا دية نهه كرا ونخطه عوح اخرجنا قه الى
وصار مثلثا فع وه متشابها ونسبته ووالذى هو الطول من نه الذى هو
الطول من نعه الى نه كنسبته فع الى فه الطول كثيرا من فى وانما
قلنا ان فى سحرف نقه الذى زاوية قسع منه منفرجة يكون نقه اصغر من
فع لان العمود الخارج من قه الى فع يقع فيما بين نقطتى فع ويكون
نقه مساويا لما بين قه وتلك النقطة فيكون اقصر مما بين قه ع

واذا تقرر هذا فقد ان نسبة ح الى ح ل
التى هى نسبة قطر الكرة الى قطر الداير بالموازية
لدائرة حا المماسة لدائرة ه فى الشكل المتقدم مثل
ح رح الى ح ر اعظم من نسبة قوس حه الى
قوس نع فى هذا الشكل بل نسبة قوس ح

نقه قد ومربع قه كمربعى قع مع ح
م

كه مر ح

الى قوس ه رفى الشكل المتقدم ولكن قوس ح اعظم من قوس ره
فيكون نسبة السطح الذى يحيط به قطر الكرة وقطر الداير المماسة لدائرة
يدا اعظم من السطح الذى يحيط به قطرا الدائرتين اللتين يمران نقطتى ده
ومماستان لها لكونها على نسبة حب رح الى حب ره ونقول
ان نسبة حح الى ره يكون اعظم من نسبة قطر الدائرة المماسة ب
ر الى قطر الدائرة المارة بنقطة ه واعظم نسبة سطح قطر الكرة فى قطر الدائرة
المماسة لب الى سطح قطرى الدائرتين المارتين بنقطتى ره فليخرج
من ر قوس ركم ر لدائرة اخراجا يكون به كل واحد من سطح حب رر فى حب
رك وسطح حب ر فى حب ركى مساويا للسطح الذى يحيط به
قطر الكرة وقطر الدائرة المماسة لب المارة بسطح قسع نقطة ل
فيما بين نقطتى ره من اجل تساوى السطوح المذكورة نعنى سطح حب
فى حب رك وسطح حب ل فى حب رر وسطح قطر الكرة فى قطر
الدائرة المماسة لب يكون قوس ل ه مساوية لقوس ح ل من اجل
ما عليه هذه الصورة بعينه كما تبين فى الخطوط المستقيمة ان قوس
له مساوية لاحدى قوسى ح م من ح ولكنها اعظم من ح فقوس ل اذن
مساوية لقوس ح م ويكون لذلك قوس رك مساوية لقوس ل
ح ح كلها الكل كلها وهنه لذه ولانا قد بينا فيما مران نسبة ح الى
كل اضعم نسبة قطر الكرة الى حب كما وهذه النسبة كنسبة حب
الى قطر الدائرة المماسة لب الى قطر الدائرة المارة بنقطة ه وانهم طلاق

قوس ح ج اصغر من قوس د ه فيكون نسبة قوس ح ج الى قوس د ه اصغر
من نسبة جيب قوس ح ج الى جيب قوس د ه فهي اذن اصغر من نسبة
نصف قطر الكرة الى نصف قطر الدائرة المماسة لدائرة مدار الى نصف قطري الدائرتين
المارتين بنقطتي ز د احديهما الى الاخرى فقد تبين اذن منها ان نسبة
ح ج الى د ه اى اجزاء نسبة هي اعظم اى نسبة هي اصغر فاى نسبة تكون
لها اليها نسبة لا اصغر اليها اعظم وقد تبين مما قلنا انه اذا كانت نقطة
طرف ربع الدائرة هي نقطة ا كانت نسبة ح ج الى د ه اقل من نسبة
قطر الكرة الى قطر الدائرة التي تماس هذه وتوازي الاولى اعظم من نسبة قطر الكرة
الى قطر الدائرة المارة بنقطة المدار ليحو وانه اذا كانت نقطة طرف
ربع الدائرة فيما بين نقطتي ز مثل نقطة ل فان تدبير ذلك ان كان ومن
كانت نسبة ح ج الى د ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة
المماسة لمدار اعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة
بابعد نقطتي ربع نقطة المدار ليحو ذلك بما اردناه ان نقول لما كان
ضلع المربع الذي يساوي سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لـ
مساويا للقوس وابعد من القسي المختلفة عن القوس المتوسطة وحيث ان
نكون كل قوس سطح ح ت ا حدهما في الآخر مساو لذلك السطح والمتعين
غير حسن تلك القوس وجود مثل هذين القوسين بان تضعيف سطح جب ر ط
في جب ا الى خط الطول جب ر او اقصر من جب ر ك لحدث
عرض الطول لمدة فيكون لا اقصر جب قوس ربع فيما بين ك ا مثل ر ردوا لمدول

ح قوس ربع فيما بين ك مثل ر ه ومع كون ح ج اصغر من د ه
يحتمل ان يكون النقطة المتوسطة خارجة عما بين ه ر بل يكون اما في نقطة
ر او خارجة في جهة ك ويحتمل ان يكون فيما بين ه ر بل كيس الى ر اقرب
منها الى ه وعلى التقدير الاول لا يقع قوس ر ل التي هي قدر قوس ر د
فيما بين ر ه ر بل يقع خارجا في جهة ك وعلى التقدير الثاني يقع ما
فوق نقطة ز فيما بين نقطتي ر ه على ما اطلاق غير صحيح والبقيه من كون
قسي ر ه ر ك ر ل ر د الاربعة على الصفة المذكورة لا يجب وقوع
النقطة المتوسطة فيما بين ه ر الا اذا كانت نقطة الربع معينة وكانت
القسي الاربعة لا تتعدى ذلك الربع وبيان ذلك ان الربعين
اذا انتهيا الى نصف الدور حتى صار كل نصف ربعين متقاطعين
حصل في كل ربع نقطة متوسطة وانقسم كل نصف الى اربعة اقسام ثمان
منها ثمان نقطتي التقاطع وقسمان متوسطتها نقطة الربع واذا اخذ ح
من القطب اربع قسي الى قسم واحد مثلا الى القسم الذي بين تقاطع والنقطة
المتوسطة الاول التي في الربع الاول التي هي ب وقعت اربعة اخرى
مساوية فيما بين النقطة المتوسطة الاول ونقطة الربع في هذا الربع الاول كون
الاربعة الاولى رؤس هذه الاربعة بالصفة المذكورة والنقطة المتوسطة
الاول متوسطة بين الاربعتين على السواء وتقع اربعة اخرى في القسم
الثالث الذي على نقطة الربع من الجنب الآخر وتكون هذه الاربعة ايضا
رؤس الاربعة الاول لكونها في الجنوب مع الاربعة الثانية

النظر مع النظر لكون كل من الطرفين كنصف دائرة فلا تكون النقطة
المتوسطة مساوية لشيء من الارتفاعين على السوأل لكون الى الاربعة مساوية
اقرب ونقع اربعة اخرى رابعة في القسم الباقي الذي فيه النقاطع الثالث
ويكون هذه قوايس كما بين المتوسطين كما في الاربعة مساوي ولا يمكن
ان يقع القسي الاربعة الماخوذة الى شيء ده ولا ودك جميعا في القسم
الاول ولا في الرابع ولا بعضها في احدهما اذا كانت الجميع في
القسام الثلثة خلا القسم الاول كانت النقط المتوسطة المعتبرة مساوية
كانت الاربعة خارجة عن النقطة المتوسطة في خلاف جهة وان كانت
بعضها خارجة واحد من الاربعة الاول كانت المتوسطة فيما بين بعضها
وان كانت اثنان من القسم الاول وافلح القسم الثاني او الثالث
كانت بين بعضها او لا يمكن ان يكون بين ذلك لان ذلك
لا يكون ان يترك الصفة واذا تقرر ذلك صح ان يكون نقطة المتوسط
والربع منقص والقسي الاربعة ربع واحد اثنان في قسم وثلثان
في القسم الاخر يصح ما ذهب اليه ما لا ذكر في هذا الموضع قوله
ثم اجل تساوي السطوح المذكورة نفرض سطح حب ده ربع حب دك
وسطح حب ربع جب ده وسطح قطر الكرة في قطر الدائرة الممكنة
لم يكون قوس حر مساوية لقوس در اقول هذا مبني على ان
النقطة المتوسطة فيما بين ده ويساوي كل قوس يقع بين النقطتين
المتوسطين على التبادل وذلك لم يثبت فيما مضى الا في القوس

اللتين مجموعهما ربع وفي غيرهما ثبت الحوت وذلك لا يقتضي
التساوي بما في القسم ولا في الحوت لانه بيان اخر ولنذكر الشكل الذي
بحسبه معان بين رس بأهمية ونخرج خط ولكن القوس المتوسط ربع
من اهداف ان سطح حب ره في حب ك مثل مربع حب ره وكان
نسبة حب ب هو الى حب بكنه حب مطالع حب كاه
وذلك لانها مثل نسبة حب التمام الى حب را ه ونقول لا يمكن
قوس اخرى مبتدأة من ب يفصلها قوس يخرج من نقطة را الى ربع ما نظ
مثل قوس دب بحيث يكون نسبة جيبها بهذه النسبة وذلك لان ذلك يقتضي تساوي
ما هي اول من قوس ره و ر و قوس ح لنه واذا لم يمكن قوسان اخريان على
هذه النسبة وكانت هذه النسبة موجودة عند تساوي قوسي ده مطرح
ان يكون قوسان مطلقتان ومن على تقدير كون ح ره وسطا
في النسبة من حيس ر ر ك وهذا البيان وان كان على طريق الحلف
لكنه لما كان مؤديا الى المطلوب اورده ههنا ومنه يعلم تساوي
قوسي حل حم وقوسي ح مه رك وقوسي له وقوسي ورد ولا يخفى
ان يفرض في هذه المطالب طريقة اخرى قد ذكرها قوله ومن اجل ما عليه
هذه الصورة يبين كما بين في الخطوط المستقيمة ان قوس لم مساو
لاحد قوسي حم لكننا اعظم من لم بعدت ولا ان مساو
لقوس حم اقول نفرض الخطوط المستقيمة الجيوب فان تساوي القسي
من تساويها ومن عدم احتمال ان يكون مجموع المستكن كنصف دائرة وانه

حكم اولا في ظاهر الحال غير ما يقتضيه النظر الدقيق ان القوس المتوسطة نعع
مما بين قطبي ره والقسم ما بينهما تقطع المحصور ذلك بها لكونها اما مما بين
ه ل ا و قطبي ل ر وعلى التقدير الاول يكون ه ل مساوية ح ه وعلى التقدير الثاني
يكون مساوية لم وقد وضع في صدر الدعوى ان ح ح ر ح ر م و ه ل ولم يحتمل ان يكون
مما بين ه ل ونفي كونها مما بين ل ر وانحصر ذلك كون ه ل مساوية لم
قوله وهذه النسبة يعني نسبة قطر الكرة الى جيب كرجه الى قطر الدائرة
المماسة لدائرة ح المواز لدائرة ب ط اول ومثل ذلك انما لزم من تساوي
سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لبعد وسطح ح ك في ح بر
واما طريقة الامير ابي نصر بن عراق في بيان هذه المطالب فهي حسنة غير
مبنية على المختلف ملعدم لبعدها مقدمة هي ان يقول كل زاوية مثل زاوية ك
في هذا الشكل يكون بقدر تمام ميل مط ولنخرج كم كب الى تمام الربع
ونرسم على قطب ل بعد الربع قوس سع ونخرجها الى ان تلاقي قطب على
ص فيكون ص م ربعا وكذلك ص س ونخرج ا ر س الى ع فيكون ع س قدر زاوية
ك وهي تمام صع التي هي مثل قوس س ص فيكون زاوية ص قائمة وبعد
مساوية لمط وكذلك الحكم في كل زاوية تحدث في ربع بانتقال قوس تخرج
من القطب له واذا عرف ذلك فانا اذا جعلنا ب ه مثل
مط واخرجنا قوس ر ه ح كان في مثلثي ه صع ر ا وسا
ع قائمتين وزا و سا ب متساويين و و ر ي
نصف ر سا وشيئين فيكون مثل صع مثل مع ويكون زاوية ...

قوس ر ح ومثله بين ان زاوية ه تكون مساوية لـ ر ك وزاوية ر الكون زاوية
ر ل ر ومد ف تمام زاوية ميل ح و و يكون نسبة الى كنسبة
جيب زاوية ح العامة الى جيب زاوية ه اعني قوس ر ك ونسبة جيب
مط الى جيب كا كنسبة جيب الربع وهو جيب العامة الى جيب ر ك
الغم يكون نسبة جيب ث الى جيب ح كنسبة جيب مط الى جيب كا
والغم نسبة جيب ح ر الى جيب ر كنسبة جيب زاوية ل الى
جيب ر ه ونسبة جيب ر ك الى جيب ه م كنسبة جيب اعني زاوية
ل الى زاوية ك اعني جيب ر ه ونسبة جيب ح ر الى جيب ر كنسبة جيب
ر ك الى جيب ه م وكذلك بين ان نسبة جيب ه الى جيب ر ه
كنسبة جيب ح ر الى جيب ح ر واليه يكون زواياه لزم ر ك
مساوية لعني ر ك ر ر و ر ل ر ه كانت في المساواة نسب الرواية
الغي على ان ابدال النظير للنظير ويكون نسبة جيب ه الى جيب ر ه
كنسبة جيب زاوية ه والى جيب زاوية ه ونسبة جيب ر الى جيب
كم كنسبة جيب زاوية ك اعني جيب ه الى جيب ا ه واعني جيب ه

الى حب زاويه دا عى حب ره الى حب زاويه دا عى حح ره ول
كنسبه حب ره الى حب ز فاذن حب ز وسط فى النسبه بين
حى ره ز ك وكذلك يبين انه وسط فى النسبه بين حى ز ك ز فاذن
سطح حى ره ز ك وسطح حى ز ك ز فاذن سطح حى ره ز ك وسطح حى
زك زك كل واحد منهما مساو لمربع حب ز والمساوى لسطح قطر الكره
فى سطح الدايره المماسه لسنده وذلك ما اردناه وهذا اخر الكتاب
بحسب النسخه التى اتفق بها باطره وبحسب نسخه ابن عراق وقد وجدت
هذا الموضع فى النسخه التى ارتفاع اشكالها بالسواد بعد هذا ما قد بينا
هذه بما شاء قطه لما ان يصل ما علامه يعنى فصل يك على ما معلوم
اقول وذلك هو الشكل الذى كان فيه ما لطارسين وحيث ان نصف
قطر الدايره المماسه لنا وحب ز ك وسطا فى النسبه بين حى وطرا
فلتبين ان نسبه حح الى ره اعظم من اى نسبه واضعف من اى نسبه
ان نسبه حب حح الى حب ره كنسبه مربع حب ز ك الى سطح
حب ره فى حب ز ره وقد بينا ان ره اعظم من ز ك وزك من ز ك
وزم من ز ا سطح حب ره فى حب ز ا اعظم من مربع حب ره واضعف من
مربع حب ره ونسبه مربع حب ز ك الى مربع حب ز ا اعظم من
نسبته الى سطح حب ره فى حب ز فنسبه حب حح الى حب ره
اضعف من نسبه مربع حب ز ك الى مربع حب ز وايضا نسبه مربع
حب ز ك الى مربع حب ره اضعف من نسبته الى سطح حب ره فى حب ز ك

نسبه حب حح الى حب ره اعظم من نسبه مربع حب ز ك الى
الى مربع حب ره فقد بين ان نسبه حب حح الى حب ره اعظم من نسبته واضعف
من نسبته وكانت كلتا النسبتين نسبه اعظم الى اصغر ويمكن ان يقبل هذا النظر
ان يبين ذلك متى كانت النسبه اضعف الى اعظم ومتى كانت مربع ضلع
مربع اكثر من ضلع مربع وذلك ما اردناه اقول قد مر ان نسبه حب
حح الى حب ره كنسبه سطح قطر الكره فى سطح الدايره المماسه اعنى
مربع ز ك الى سطح نطرى ره الذى هو اعظم من مربع ره واصغر من
مربع ره فلذلك قال نسبه حب حح الى حب ره اعظم من نسبه مربع
ز ك الى مربع ره واصغر من نسبه مربع ز ك الى مربع ره وليس اذا كانت
نسبه حب حح الى حب ره اعظم من نسبه لزم ان يكون نسبه قوس حح الى
قوس ره اعظم منها فان نسبه القوس الى القوس منها اصغر من نسبه الجيب
الى الجيب والذى ادعاه فى صدر الشكل نسبه القوسين لا نسبه الجيبين
فلعل فى اخر الكلام ومتى كانت مربع ضلع مربع اكثر من ضلع اقول انه من تصحيف
ولعله كانت متى كانت ره ضلع مربع اكثر من ضلع مربع فان الكلام فى هذا
الشكل لم تحصل سده وصحه والله اعلم

قد فرغ من تحريرا لا كرته ماريخ
سنه ١٠٣٠ / ١١

[illegible]

كتاب ظاهرات الفلك لاقليدس

ثلثة عشر شكلا وفي بعض النسخ خمسة وعشرون شكلا تقول
محرر هذا الكتاب لم يقع الي من الكتاب غير نسخة في غاية
السقم اكثرها من التصحيف والتحريف بحيث لم يمكن الوقوف
على شي منه الا بجهد كثير وشرح له للنيريزي سقيم ايضا جدا
فاكثرت النظر فيها وحررت ما تري سلامة الكتاب على
ما تصورته فان لم يكن مطابقا للكتاب فالسبب فيه ذلك
وفي شي ان اصلح خلله اذا عثرت على نسخة صحيحة ان شاء الله
وهو ولي التوفيق **صدر الكتاب** قال لان الكواكب تطلع دايما
من مواضع باعيانها وتغرب في مواضع باعيانها وما يطلع منها
معا او تغرب معا فهي ابدا كذلك ولان ابعاد ما بينها ثابتة
في جميع اوقات انتقالها من المشرق الى المغرب ولما تبين في كتاب
المناظر ان ذلك انما يكون لكل ما يتحرك على محيط دايرة
حول البصر فقط يجب ان يكون حركة الكواكب حركة واحدة
دورية والبصر متساوي البعد عن سايرها اقول قد ثبت
في المناظر ان ذلك لا قدار في البصر انما يثبت بحال السهام مع انتقال
المبصرات على احد وجهين احدهما ان يكون المبصر والبصر جميعا على محيط

ظاهرا دايرة وليس ذلك يمكن ههنا لكون المبصر تارة وغايبا
اخرى والثاني ان يكون المبصر على المحيط والبصر عند المركز
فلذلك حكم بهذا الوجه فقط واعلم انه اخذ الكواكب غير متحركة
بالحركة الثانية اما لكونها في بادي الراي بحسب الظاهر من النظر
الحل كذلك واما لكونها عند القدما كذلك قال وايضا
لانا نجد كوكبا او نقطة من السماء في وسط كواكب بنات النعش
الصغرى لا تنتقل عن موضعه وبعده عن جميع قسي الدواير التي
يتحرك عليها باقي الكواكب منها ويجب ان يكون حركة الكواكب
على دواير متوازية قطبها ذلك الكوكب اي النقطة ومن الكواكب
ما لا يطلع ولا يغرب لكون مداراتها قريبة من القطب وهي
التي تسمى ابدية الظهور واعظم تلك المدارات التي لا
تماس الافق ويليها الى ناحية الجنوب كواكب تطلع وتغرب
لان الافق يقسم مداراتها قسمين ظاهر والخفي والظاهر
مما يقرب من اعظم الابدية الظهور اعظم من الظاهر مما يبعد عنه
والخفي بالعكس ويدل على ذلك تفاوت مقادير منه كون كواكبها
فوق الارض او تحتها وفي ذلك ان الكوكب الذي يدور على
مدار اقرب الى الشمال يمكث فوق الارض اكثر من الذي
يدور على مدار ابعد وتحت الارض اقل منه والمتوسط من المدارات

هو الذي يتساوى زمانه ويسمى دائرة معدل النهار ولتوالي
السماء بوسط الذات بعدهما عن جنبتي معدل النهار بعدا واحدا
فاقسامها متساوية على المنازل اعني الظاهر من كل واحد منها
مساوي الخفي من الآخر وكذلك ان منه قطع قسامهما لم
تكن وايضا لان دائرة المجرة ومنطقة البروج منحرفتان
على المدارات المتوازية متقاطعان وينصف كل واحد منهما ابدا
ظاهر قلنا ان السماء كري فانه لو كان مخروطا او اسطوانيا لم
تكن الكواكب التي على الدوائر المنحرفة القاطعة لمعدل النهار
تظهر ابدا في دورها مع كونها تتحرك على نصف دائرة مساوي
بل كان يجب ان يكون منها ما يدور على قطعة اعظم من النصف
ومنها ما يدور على قطعة صغرى لانه لو قطع مخروط او اسطوانة بسطح
فيما بين القاعدة والراس لكان احد القسمين المحدودين به
سهمه مرس وقد بان ان هذا الشكل اذا قطع في الطول
والعرض لم يكن فصولها المشتركة متشابهة ولو قطع في الوسط
بسطوح منحرفة لكان فصولها المشتركة غير متشابهة ايضا وليس
هذا ظاهر في العالم فمن اجل ذلك قلنا ان العالم كري يدور
على المحور واحد قطبيه ابدا ظاهر والآخر خفي اقول في هذا
الكلام تشويش وبيان المقصود منه يلوح مما اقرره وهو ان الشكل

التي ان يعرض عليه دوائر عظام متساوية متشابهة من جميع الجهات تنصف
كل دائرة منها ابدا ظاهر والنصف الآخر خفي لا يكون الا كره
وبشرط ان يكون لناظر المهانية وسطها وذلك ان ما عدا
الكرة من الاشكال المستديرة يكون اما مخروطا او اسطوانيا او شكلا
مركبا منهما وان اخر الكرة واذا قطع المخروط او الاسطوانة
الفانيتان بسطح مستو فاما ان يكون ذلك السطح موازيا
للقاعدة قاطعا في العرض واما ان يكون مارا بالمحور قاطعا
في الطول واما ان لا يكون موازيا لها ولا مارا به بل كان قاطعا
لهما بالوراب والانحراف والاقل يقتضي ان يحدث بالقطع
فيهما شكل مخروط بسطحين مستويين وسطح مستدير كمعيتين ومن
مستدير عليه محيط الراس والثاني يقتضي ان يحدث
في المخروط مثلث وفي الاسطوانة ذو اربعة اضلاع متوازية
واذا تعددت السطوح القاطعة حدثت اشكال متساوية
واما الثالث اعني القاطع بالوراب والانحراف فان كان
السطح القاطع غير مار بشيء من القاعدة حدث منه قطع ناقص
او ما يشبهه واذا توهم محيط بها المحور ويقوم على شرط القطع
على زوايا قائمة كان فصله المشترك مع سطح القطع الذي هو سهم
القطع محيطا مع المحور بزوايا غير قائمة واذا تعددت السطوح

القاطعة للمخروط او الاسطوانة ومر سطحها بنقطة واحدة من المحور
واحاطت سهام القطوع الحادثة مع المحور بزوايا متساوية
في جهة واحدة في المخروط وفي الجهتين في الاسطوانة كانت
القطوع الحادثة متشابهة وان لم يمر السطح المار بنقطة واحدة
من المحور وكانت السهام مع المحور محيطة بزوايا متساوية كانت
القطوع في المخروط غير متساوية وفي الاسطوانة متساوية
ولكن مختلفة الوضع كما في اقسام الظهور والخفاء عند تلك النقطة
وان لم يكن محيطة بزوايا متساوية كانت غير متشابهة مع
انها مختلفة الاوضاع والاقسام واما اذا كان السطح مارا
بالسطح المستند في القاعدة جميعا حدث قطعة من القطع
يحيط بها اما خط منحني وخط مستقيم وذلك في المخروط والاسطوانة
جميعا او خطان منحنيان وخطان مستقيمان وذلك في الاسطوانة
التي على السطح تقاطع قاعدتها واذا تعددت السطوح كان بعض تلك
القطع من القطوع متساوية متشابهة وبعضها خلاف ذلك
والحاصل ان الاشكال التي يمكن حدوثها على المخروط
والاسطوانة اللذين هما ابسط الاشكال المستديرة
بعد الكرة بالقطع في الطول والعرض والوراب لا يمكن
ان يكون جميعها من نوع واحد ولا على حدة في احد من التشابه

والتساوي

والتساوي فضلا عما يحدث في الاشكال المركبة اذ هي اكثر
اختلافا واما في الكرة فجميعها متشابهة والحادثة منها كما
بالسطوح المارة بالوسط متساوية مساوية قسمي الظهور والخفاء
ولكون جميع المدارات السماوية مستديرة متشابهة والمارة
منها بما هو بمنزلة المشترك دوائر عظام ظاهرة الانصاف وجب
الحكم بكرية السماء قال الافق هو السطح المستوي الذي يفصل
النصف الظاهر من الكرة من النصف الخفي وهو مستدير
لانه اذا قطعت كرة بسطح كان الفصل دائرة دائرتين هي
دائرتان المدارات اليومية هما مدارات رأسي السرطان
والجدي ويسميان المدار الصيفي والمدار الشتوي واما
منطقة البروج ومعدل النهار فهما دائرتان عظيمتان لانهما
متناصفان فان رأسي الحمل والميزان متحاذيان وهما على قطر
معدل النهار يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر والبروج
تنقسم بهما قسمين متساويين ولكونهما لازمين بطرفي قطر
معدل النهار متساوي زمان الظهور والخفاء تحت التساوي
قسمي معدل النهار اللذين هما ايضا فان الكرة اذا دارت
على محورها باعتدال قطعت النقط التي على سطحها من الدوائر
المتوازية في ازمنة متساوية قسيا متشابهة والافق ان عظمة

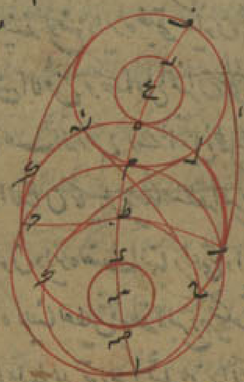
لانه يتنصف كل واحدة من منطقة البروج ومعدل النهار وان
من البروج ستة ابدا ظاهرة فقط والكوكبان المتقاطران
معا على معدل النهار ايضا يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر
والدائرة التي تنصف عظيمة فهي عظيمة فالافق عظيمة الاختلاف ٣
الارض في وسط العالم وهي بالقياس الى العالم كالمركز
الى المحيط فليكن الافق اجه والسرطنه والمشرق ح والمغرب
ا والثور السرطان طالعا عند ح مائله موضعها عند ه وجب
ان يكون برج الجدي غاربا



عند ا وح ب ر خط مستقيم بل
قطر المنطقة البروج اذ نصفها ايضا
ليريها لعدو كالسلك الاسد طالعا
عند ك وجب ان يرى الدلو غاربا عنده وك ده
ايضا قطر لشكل ها من وقطر احرا ه تقاطعا على ك ده
هو المركز فان الارض في وسط العالم وستشابه الفلك
البروج كنسبة المركز الى المحيط وذلك ما اردناه ه اذا ب
اردت كرة الكل قامت الدوائر المارة بقطبها على
الافق على قوائم في كل دورة مرتين وقامت منطقة البروج
على نصف النهار ايضا مرتين ولا تقوم منطقة البروج على الافق

اصلا

اصلا او ان كان قطب الافق فيما بين المدار الصيفي اعني مدار
رأس السرطان والقطب الظاهر اما اذا كان على المدار الصيفي
والشتوي قامت منطقة البروج على الافق في كل دورة مرة
واحدة واذا كان فيما بين المدارين قامت عليه مرتين اما
الحكم الاول فظاهر مما ذكره اوطولوقس في الشكل العاشر
من مقالته في الكرة المتحركة واما الحكم الثاني فليكن لبيانه دايرة
... صه الافق و ص
الابدية الظهور ور
اعظم قوس ع القطب
وح ط ك ومنتصف المدار
الشتوي قوس ... ووضع
منطقة البروج ا ك ل
مماسة للمدارين على
ه ك ل على الافق



واعظم المدار

الابدية الخفاء
المدار الصيفي
ولكن نوضع
نوضع قوس
نقطتي

ولنرسم من الدوائر العظام بالقطب فهي تمر بنقطتي ه ص
المثلث تماس الافق المدارين عليهما وهي بمنزلة دايرة
نصف النهار ولان الافق لعله اعظم دائرة ح ط ولم تقف
تقاطعت على نقطة ح ك ل ن وقد مرت دائرة ...

فهي بنصف قسمين حرطي حراي كمنه لعنه الاربع على نقط
طام ف وتقطعا حرطي كمنه المتناد لعان متساويان
وكذلك قطعاحر آي كمنه وايضاف المتساويه فقطي
ساو لكف والزمان الذي تقطع فيه نقطة ي قوس كط
ساوي الزمان الذي تقطع فيه نقطة آل قوس لف واذا
وافت نقطة ع موضع ط وافت نقطة آل موضع ف وما
وضع منطقة البروج حينئذ لوضع دايره طيحه فيكون ط اول
السرطان فوق الافق وح اول الميزان على المشرق
وف اول الجدي تحت الارض وي اول الحمل على المغرب
ويكون السطحان اللتان تماس عليهما منطقة البروج المدارين
بعطين طف ولكون دايره نصف النهار اعني دايره سعف
ماره بهما لكون ماره ايضا بقطبي منطقة البروج فيكون حينئذ
فلك البروج قائما عليها على قوام وبمثله من ان طح فنه
متساويان وان ط اذا وافت موضع ح وافت ف
موضع نه فصار وضع منطقة البروج لوضع قوس حرنه ثم اذا
وافت ح موضع آ وافت نه موضع كم فصار وضع منطقة البروج
كوضع دايره سب آح وكان م اول الجدي فوق الارض
وح اول الحمل على المشرق ولا اول السرطان تحت الارض وب

اول الميزان على المغرب ولكون نصف النهار ماره بقطبين ثم ا
يكون ايضا ماره بقطبي منطقة البروج ويكون فلك البروج وانما
مرة اخرى عليها على قوام ثم تتحرك الفلك الى ان يوافي آ
نقطة ح وح نقطة ي وتعود الى الموضع الاول وقد بان فيه ان
فلك البروج تقوم على نصف النهار على قوايم في كل دوره مرتين
مرتين وذلك ما اردناه ٤ واما الحكم الثالث وهو ان منطقة البروج
لا تقوم على الافق اصلا اذا كان قطب الافق فيما بين مداري
المتماسين ومطس الكل فلنفعل لبيانه الافق وكن ى ع
والمدارين فلكونا ه رح ط ولكن ه ر منها المدار الصيفي
ولكن آح مطس الكل و ك قطب الافق
فيما بين قطب ا مداره ر ولكن 20



منطقة البروج فعل فهي لا يمكن
ان تقوم على دايره مل لانها
لو قامت عليها على قوام
لمرت بنقطة ك فيكون
حينئذ قاطعه لداره له وكان
مماسه له هذا خلف ما ذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ٤٤
واما باقي الاحكام وهو ان منطقة البروج تقوم على الافق في دوره

مرة واذا كان قطبا الافق على المدارين ومرتين ان كان فيهما
فلنفصل الافق على المدارين والقطبين كما مر ولنكن رأخ
نصف النهار و بعض قطبين الافق أو الاعلى المدارين فيكون
لا محالة على الفصل المشترك منهما ومن نصف النهار وبماك ط
واذا كان فلك البروج على وضع دايرة طلاك من قطبي الافق
فانما عليه على قوايم وظاهر ان نقطة ك لا يزال في دور ها
على محيط مدارة وذلك الموضع الاخرة واحدة فاذن فلك
البروج لا تقوم على الافق غير مرة واحدة ثم لنكن القطب
فيما بين المدارين عند نقطة م ولخرج من نقطة م عظيمة لا بن
مدارة ر ولتكن نامنه مسته فيكونان قاسمين على الافق

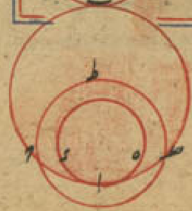


على قوايم وهما يسان المدا
الآخر فلهما سامطا تقطع
ع ف والان نصف
سمف غير ملاق لنصف
كل ط يكون قوس كحسه
شبيهة بقوس طف
وتساوي المدارين يكون
مساوية لها وايضا لان النصف الذي يبتدي من سه الاي جسم

وهي الف غير ملاق لنصف نح يكون قوس سرنه مشابهة
ومساوية لقوس وح ع ويبقى نك مساوي لع ط
فاذا تحركت نقطة ك تحركت نقطة ط واتينا معا الى القطر
سه ف فانطبقت منطقة البروج على دايرة سرف ووقعت
على الافق لما هي عليه ثم جاوزناهما معا واتينا معا الى القطر
نح ع وانطبقت المنطقة على دايرة نح ع فقامت على الافق مرة
اخرى ثم جاوزناهما واتممنا الى موضعهما الاولين فاذن
فلك البروج يقوم في هذا الوضع على الافق مرتين وذلك ما
اردناه ٥ كل ما يطلع ويغرب من الكواكب لم يطلع
ولم يغرب دائما على قطعتين بعينهما فليكن الافق ا ك ح و
اعظم الابدية الظهور ا ك ه واعظم الابدية الخفاء ح ح وليكن
وليكن ك كوكبا يطلع ويغرب ولا يتحرك غير الحركة الاولى
فهو يرسم بحركته دايرة تقوم المحور عمودا عليها وهي تقطع
الافق لكونه طالعا وغاربا وليكن هي دايرة ح ط ك
ويميزها الكواكب وليكن ناحية المشرق من جانب ح
وناحية المغرب من جانب ك لم يطلع ابدا من ح ويغرب
من ك وذلك ما اردناه اقول



هذا ساعلى ان الكوكب لا يتحرك



الحركة السابقة على ما قدمناه ذكره واذا كانت هي متحركة ولا
يكون مشارقها ومغاربها نقطا باعيانها ويكون في الحكم حكم
النقط التي لا تتحرك من الفلك كل ما كان من الكواكب



على دائرة عظيمة غير قاطعة لاعظم
الابدية الظهور ولا مماسة لها
فان لها من القطب الظاهر يطلع
بعد ابعدها ويغرب ايضا
بعده وبالجملة يطلع اولا ويغرب
اولا او بالعكس فليكن الافق ا ح واعظم الابدية الظهور ا ب د ه
والعظيمة التي لا تقطع ا ب د ه ولا تماسها هي ح ز ب ولكن
عليها كوكبا ز ح و ز اقرب الى القطب الظاهر من ح فيعرض
ان ح يتقدم ز في الطلوع والغروب جميعا ونرسم على ز ح مدار
يهما اليومين وهما ط ك ل م ولكن ح جهة المشرق
و ب جهة المغرب فنقطتا ز ح تطلعان من نقطتي ك م اذا
ولو كان من بعض ط ك ل و يلزم ان مداريهما لما تقدم في الشكل
المتقدم ونجز على نقطة ز عظيمة تماس دائرة ا ك ه وهي ه ز ن
ويكون نصف ه ز ن ويكون نصف غير ملاق لنصف ا ك م
فيكون قوسا ز ك ن متشابهين ومماسا تمام المدارين اعني

بانتهى من ز في جهة ط الى ان ينتهي الى ك وما يسير في
من ن في جهة ل الى ان ينتهي الى م ايضا متساويين وتقطعهما العظما
ز ن لتحركها الكل في زمان واحد ويلزم منه ان ز اذا انتهى الى
ك مشرقها كان ن قد انتهى الى م مشرقها فيكون ح طالعة
قبلها اعني قبل ز وايضا لتكن عظيمة اخرى على ز تماس ايضا
دائرة ا ك ه وهي ي ز س ويكون نصف [illegible] غير ملاق
نصف ي ز س ونتابه كذلك في ساقط [illegible] وتقطعهما
نقطتا ز س في زمان واحد ويلزم منه ان ز اذا انتهى
الى ط مغربها يكون س منتهية الى ل مغربها فيكون ح غاربة
قبلها اعني قبل ز وذلك ما اردناه يو كل ما كان من الكواكب
على دائرة عظيمة قاطعة لاعظم الابدية الظهور فان لها من
القطب الظاهر يطلع قبل البعد منه ويغرب بعده وليكن
الكل الافق وا ب د ه اعظم الابدية الظهور ولتقطعها عظيمة
ح ز ب وعليها كوكبا ز ح ولكن ز اقرب الى القطب الظاهر
من ح فنقول ان ز يطلع قبل ح ويغرب بعده ولكن
المشرق تماما ك ولنمر بنقطتي ز ح مدارا ك ط م ل
اليومان القائمان على المحور على ما مر في شكل [illegible]
المقالة ونرسم عظيمة ه ز ن مارة بنقطة ز ومماسة لدائرة



اده فيكون نصف ه ر نه
على ملاق نصف اكم و
ويكون كرمنه متشابهتين
وكذلك ما اعنى القوس
بالمستديم من رح حمط المنتهيه الى ك والمستديم من نه في حمد ك
المنتهيه الى م ويقطعهما لقطعها ر نه في زمان واحد ويلزم منه
ان ر اذا انتهت الى ك اعنى مشرقها انتهت نه ايضا
الى م مشرقها ويكون لا محالة ح طالعه بعدهما وايضا
انه سم عظيمه ر ر سه ماره بنقطه ز و مماسه لداره اده
مما ان نصف ر ر سه غير ملاق نصف اكل فيكون ط ر
لسور متشابهات ويلزم لمثل ما من ان ر ينتهي الى ط مغربها
مع انتهاء سور الى نقطه ل مغربها ويكون حينئذ ح غاربه
بعدهما قبلهما فاذن ر يطلع قبل ح و يغرب بعدها وذلك
ما اردناه ـد الكواكب المتعاطره الكائنه على دائره عظيمه
لفلك البروج او معدل النهار ربما يطلع ويغرب على التبادل
فليكن الافق اجد والابديه الظهور ه ر والابديه الخفاء ح ط
والقطعان كل ونصف فلك البروج الظاهر اسه ونصفها الخفي
ح ع او نصف معدل النهار الظاهر م سه نه ونصفها الخفي ع

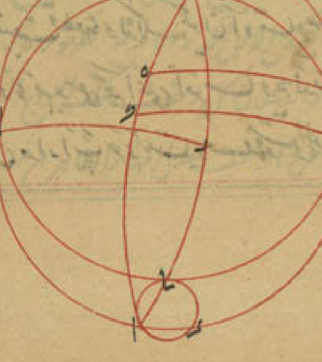
وليكن

وليكن اح كوكبين متقابلين على قطر واحد فنقول اذا
طلع احدهما غاب الاخر وبالعكس وكذلك اللذان على قطر
م نه وليكن المشرق مما يلي اه وليكن اب القطعه الظاهره
من المدار اليومي الذي لا و حر ر القطعه الخفيه من المدار اليومي
الذي لح ولما تقدم في شكل ه يكون نقطتا اح لان من
الجانب من بعض اه غارب من بعض سح و يرسم
عظمه بم سطتي ح ل ايضا
اه غاربين ه ك بم نقطتي
ح ل ايضا اذ تكونهما ماره
بالنقطه التي يماس عليها



دايرا الحده ر اعنى نقطه ه
ولقطب ك وهي ايضا بم
نقطب دايره الحد ولان قوسي ح ه ح ر اندم نصفا عظمتين
فهما متساويان ونصف ح ر م المشترك تبقى كح مساويه
لم او لان ر دوايرات ح ر م نه تقطع دايره الحد ومرا
كل ما قطعها من نصف قطعها ولذلك يكون اه متساويه
لقطب ور ح لح ور م ونصف كه اعنى ام مساويه لدم
ولك ويها يكون مدار اب ح ر ر متساو ومع قوس افد

الظاهرة مساوية لقوس ح ص ز الخفية المبادلة بها ولما
صادف بر اوطولوقس كتاب يساوي الزمان الذي
فيه تقطع اه قوس آ ق ت الزمان الذي فيه تقطع ح ص د فيكون
غروب نقطة او طلوع نقطة ح في وقت واحد وعلم
ان طلوع او غروبه ح في وقت واحد واما على معدل النهار
فيكون منه نح م نصف متساويين ولما صادره اوطولوقس
كون طلوع م عند غروب نه وبالعكس وكذلك الحكم في
سائر النقط التي على دائرة اسحح منسع وحكم غيرهما من
الدوائر حكم فلك البروج وذلك ما اردناه ى ولكن لسان
حاكري الشكل المنافي وهو ان الكواكب المتقاطرة على فلك
البروج تطلع وتغرب معا على التبادل احدها الافق واخر
المدار الصيفي ونظيره المدار الشتوي واربعة فلك البروج
النصف الخفي منه ا ر ت والنصف الظاهر بها وه ر على
طرفي قطر واحد تقول فعند طلوع ر يجب ان يغرب
ه وبالعكس وذلك
لان عند طلوع
ر ان لم يغرب
ه فليغرب غيره



وليكن نحر ر نسم من مدارات نقطة ره ك في قوس ك ل
ه نرك م فاذا تحرك الفلك الى ان انتهى نره الى ك ل طالعا
انتهى ا شلا الى ح وب الى ط وه الى ن وفح الى م غاربا
فصار وضع فلك البروج كدائرة ح ول ط م وجب ان يكون
ل م نصف دائرة البروج والافق وهما عظيمتان وجب التقاطعا
ان يكون ح ذ نصفه لكون نقطتي ل ذ اعني ر ه على طرفي
قطر واحد لدائرة عظيمة هي احدى فاذن الحكم ثابت وذلك ما
اردناه ى اذا كان مدار المعلنين اعظم من الدائرتين الابدية
الظهور والخفاء كل منهما فان فلك البروج يطلع ويغرب على
جميع الكون التمرين ... المتقلبين من الافق الواحد نصف فلك البروج
الذي من المعلنين ذهب في طلوع من جهة القطب الظاهر
الى جهة القطب الخفي على توالي البروج والنصف الاخر ذهب على
خلاف ذلك وما كان طلوعه مما يلي القطب الظاهر كان غروب
نظيره مما يلي القطب الخفي وبالعكس وارتفاع البروج تختلف الاصابع
والانحطاط بالقياس الى الافق كان غروب نظيره مما
فليكن الافق دائرة الحد والمدار الصيفي اكد والمدار الشتوي
لح وفلك البروج ه ت ر وليكن قوس ه ز ت النصف الظاهر
منه وقوس ... الخفي وليكن ح م ر ه مطلع معدل النهار وقيمته

والمشرق مما يلي صح فاقول ان فلك البروج يطلع على جميع
قوس زحص ويغيب على جميع قوس زدن اوان اجزاء
زهب ما خلا و الطلوع
مع زح نحو الجنوب الماره على
الزسا ونحو القطب
ح الخفي وهو سه واجزاء زح
ما خذ في الغروب حركة
ط نحو زا الى اعلى الغرب



احده نحو القطب الظاهر وهو ع وكل جزء يطلع فيما بين زصح
فان نظيره يغرب فيما بين ب ز وكل جزء يطلع فيما بين صدح
فان نظيره يغرب فيما بين دا اما ان فلك البروج يطلع على جميع
قوس زحصد ويغيب على جميع قوس ب ز د ا فلما تقدم
شكل يا من كتاب اطولوقس واما اجزاء زه ب ما خذ
في الطلوع حركة نحو صح ونظيرها ما خذ في الغروب حركة نحو
فليكن لسائر قوس زه د متقابلين متساويين ولم نقطتي
ه ر مدارا حرة ط نحو ك مما يلي ما بها ونقطتان من نقطتي ل
ذلوا ان على نقطتي حرك على ما مر الشكل الخامس واذا اخذنا
ب متقابلة يكون زم ب النصف مساويه لها ر فقطعنا

هدر مما يليان متناظرتان ولان نقطة زة المعدل الصيفي وفلك
البروج يماس دائرة ازه ويقطع سائر المتوازية تكون زم
زم متساويين وكذلك زن وكان زة مثل زق فم مثل
ب فن واذا جعلت لم مشتركة كان قوس ملك النصف مساوية
لقوس منع فقطاع زنه اصا متقابلتان متناظرتان ولما مر
في الشكل الثامن يكون طلوعهما وغروبهما على التبادل وكذلك
طلوع نقطتي هدر وغروبهما وعند طلوع نقطة زة من موضعها
يكون غروب ب في موضعها وعند طلوع ه من نقطة ط يكون
غروب ر في نقطة ك فيكون طلوع قوس زه على قوس
ح ط على الترتيب وغروب قوس ر على قوس ل ك
على الترتيب كل منهما اقرب مما يلي احد القطبين الى ما يلي
القطب الآخر على خلاف نظيرها ومثل ذلك من ان
جميع نصف زه ب يطلع في جميع قوس زحصة ونظيرها يغرب
على جميع نظيرها وبحسب وضع فلك البروج حينئذ لوضع
دائرة الشجرة ويجعل نصف الشجر الظاهر ونصف حرف
الخفي وبين كا مر ما طا نقطتي ف ق ونقطتي ش ونصف وان
نصف حرف ا يطلع في جميع قوس حرصد اخذه من جهة سمت
الى جهة ع على الترتيب وان النصف الآخر يغرب على جميع قوس

ارب اخذه من جهة ع الى جهة سه وقد تبين ان لكل واحد
من نصفي البروج اسالين في الطلوع والغروب الى جهتين
مختلفتين وظهر مما بينا ان كل جز يطلع شماليا فيغرب
جنوبيا وبالعكس وبسبب اختلاف وضع هذه الحركات
تختلف وضع فلك البروج في المساكن التي تحته وعند وصول
المنقلب الصيفي الى نصف النهار الظاهر يكون فلك البروج
في المساكن التي قائما على نصف النهار وقريبا من الانتصاب
وعند وصول الشتوي اليها يكون اليقا قائما وقريبا من الانحطاط
وفيما بينهما فيما بين ذلك الانتصاب وهذا الانحطاط من غير قايم
عليه وذلك ما اردناه ٥ القسي المتساوية من فلك البروج
المختلفة البعد من نقطة الاعتدال يطلع ويغرب على قطع
غير متساوية من الافق ويكون ما هي اقرب الى نقطة الاعتدال
منها اعظم مما هي ابعد والمتساوية البعد من نقطة الاعتدال يطلع
ويغرب على قطع متساوية من الافق فليكن الافق ا ه ح
واعظم الادوار الظهور وح وفلك البروج ح ر ومعدل النهار
ه ح ر وليتقاطعا على ح وليكن ب المنقلب الشتوي و ح
الصيفي وليكن قسي ح ف ف شه شه سه ونقطة ك نه
ح ف شه ب مداراتها اليومية وهي ط ك ل منه ا ح



عفقة ر شت سه تقاطب
في قوس د ل اعظم من سه
ولسه اعظم من صه وكذلك في
ذلك كانت الا ارتفاع اعظم
من قت وقت من قم
وان د ل ت ه ر ل قم
ولسه بعت وبحه لت كه وكذلك القول في القسي التي من جهة
آ سه وذلك لان افق ا ه ح ما خسه دايرة ه ح والظهر منها
من المتوازية وعظمى لح ا شت دايرة مح والظهر منها ح
المتوازية آخر دايرتي ا ح ل وهو اعظم من الاولى ويقطع التماس
الذي نقطة ح ت ايضا على العظيمة الاولى وقد صار من المايلة
في ح ت وهي متصلة على الوالدة ح ه واحدة من اعظم المتوازية
الذي هي ح ت فيكون ما ادخلنا في اجابة ذلك لما ثبت
في شكل ح ح ع ا ح ح ا كرا وسيكوس فظاهر ان ك
ساوية للسه ب ط و ح ح مساو لما ق مساو
لح ع وقت ف وتعين ح ك مساوي ا ك ب ويكون
النقط التي في ح ر ت التي تقطع ه بح ح ف قسم
ه والتي من اخذ مدارتها يكون طلوع قسي ح ك ح نه

بجر وغروبها على ما ذكرنا وكذلك في حرف ف ثم شهر
فلو لم يكن الافق مارا على الموازنة ليثبت الحكم عاشر شكل
من مقالة ح من الزنا و ذوسيوس وايضا لتساوى قوسي حرف
ح ك يكون مدارا عظيما متساويين ويتساويهما يكون قم
مساويا لو لى وشبه يشمل ذلك ساوى من ح سته قسى قت
مساوية الى سه وكذلك في البواقي ويظهر من ذلك حال جم
المشارق والمغارب اللعسى المتساوية من فلك البروج عن غيره
بعد عن الاعتدال وذلك ما اردناه ه ع ازمنة طلوع انصاف
فلك البروج التي لا يكون متساوية على مدار واحد تختلف
واطولها زمان طلوع النصف الذي يكون مبداه اول السرطان
ثم ما بعده على الترتيب الى اول الجدي اعني كل ما يكون مبداه
اقرب الى اول السرطان وزمان طلوع اطول مما يكون مبداه
اول الجدي ثم ما يتلوه على الترتيب الى اول السرطان واما الا
التي يكون مبداها على مدار واحد بعينه فازمنة طلوعها واحد
وتلك الانصاف يكون لا محالة حينئذ اول السرطان والجدي
اولها في هذه الارضين هي التي يسمى نصف نهار النقط التي
يكون على مدار واحد هي التي يقال لها المتساوية وبين طول
النهار كاول الاسد واول الجوزا فلنكن الافق اجـ والمماسة الاول

ابـ والمماسة الاول الجدي حـ ه و فلك البروج اجـ ه بر وليكن
المشرق مماسة ه فا اول السرطان وجـ اول الجدي وليكن
سواد البروج على ا ر حـ و النصف تحت الارض و حـ ح ا ر فهما
وليفصل ار حـ ح مساويتين متقابلتين ونرسم على ر ح مدارا



رطم لذح ويكون طـ ح ك ل
منهما فوق الارض فيكون له
قوس ا ر ا م متساويين
وكذلك قوسا حـ ح خ ذ
متساوي ا ر حـ خ فاذا
جعلنا ر مشرقا كان نصف ار حـ سا ويه ر ح ويكون الفلك
نقطا ر ح متقاطرتين وكذلك نقطا م ز ويكون ا قرب
الى القطب الظاهر من ط م و هي نصف ك ل و هي من ح ح يكون
قوس ا م اعظم من القوس السبعة ح د ادر بها بقوس طب
وكذلك ط م من السبعة بقوس ك ل وهي ط م السبعة بقوس
ح ويكون الزمان الذي يقطع فيه ا قوس ا م اطول من الزمان
الذي يقطع فيه ر قوس ط م وهو اطول من الزمان الذي
يقطع فيه ح قوس ح ح فظاهر ان ا اذا قطب ا م التي هي فوق
الارض قطعت ح في ذلك الزمان اعظم من مدارها التي تحت الارض
واد اصران معا في وقت واحد الى تقطر ر ه و نصير حينئذ

بنصف ادح ما سره ظاهرا فيكون لذلك الزمان الذي تقطع فيه
او قوس اد هو الزمان الذي يطلع فيه نصف ادح واذا كانت
ر على طريد الطلوع كانت ح على ك حد العرض حتى اذا
قطعا قوسي طم ب لكه صارتا معا على تقطرين كه وصار
حينئذ نصف رحح ما سره ظاهرا فيكون لذلك الزمان
الذي فيه تقطع فيه او قوس اي هو الزمان الذي يطلع فيه نصف ادح
واذا كانت ر على طريد الطلوع كانت ح على ك
ر قوس طم ب هو الزمان الذي يطلع فيه نصف بح وبمثله
يبين ان الزمان الذي فيه تقطع نه قوس كح ك هو الزمان
الذي فيه يطلع نصف طم والزمان الذي تقطع فيه ح قوس
كح هو الزمان الذي فيه يطلع نصف حح اعني زمن طلوع نصف
ادح الذي مثل ان اه اطول من زمان طلوع نصف رحح الذي
مبداه ر وهو اطول من زمان طلوع نصف طم الذي مبداه
ز وهو زمان طلوع نصف حح الذي مبداه ح اقصر من الكل
ومثل ذلك بين انه اقصر من زمان طلوع نصف ح الذي
مبداه ح وهو اقصر من زمان طلوع نصف ما الذي مبداه
م وهو اقصر من زمان طلوع نصف الح الذي مبداه ا وكذلك
لو فرضنا وضع فلك البروج من نقطتي ر ه كدايرة سه ى و
ويكون ه منك على توالي البروج تحت الارض على اول الذي الدلو

زمان ح

السرطان و ر صعده فوقها على اول السرطان الى اول الجدي
ويبين بما بيناه اولا وظاهر ان زمان طلوع نصف رح
ح كح في الوضع الاول و زمان طلوع نصف ما نه لكون كل واحد
منهما مساويا للزمان الذي تقطع فيه احدى نقطتي ر م قوس
طم ب او النظيره او الزمان الذي تقطع فيه نقطتا معا اعني
نقطتي ح نه قوس لنك الخمسة فان الاضاف التي سادتها
على مدار واحد تكون ازمنة طلوع عنها متساوية وذلك ما اردنا
وقد يحصل بيان هذا الحكم الاخير في شكل مفرد كل نصفين من فلك البروج
سر كان في قوس فان كان مختلف زماني الطلوع كان الباقيان منهما
بعد اسقاط المشترك ايضا مختلف زماني الطلوع وكان الفضل بينهما
كالفضل بين زماني طلوع النصفين وان كانا متساويي زمان الطلوع
كان الباقيان ايضا كذلك فليكن الافق اكح وفلك البروج ابح
حه وليشترك النصفان ابح كح ه منه في قوس كح فان كان
مطالع النصفين ابح كح مختلف
واسقطنا قوس كح فنقيت مطالع
قوسي اب حه ايضا مختلفتان لان
مطالع قوس كح يسقط عنهما



وهي شي واحد ويكون التفاضل من مطالع اب حه وان كانت

مطالع النصف ا ب ح ر ب ح ر ه متساويتين لمجموع مطالع ا ب ح ر ه القسي اقل
فنقول فكذلك فذلك ظاهر وذلك ما اردناه اقول فظاهر من هذا
الشكل ومن الذي قبله ان زمان طلوع كل قوس من القسي المفروضة
في النصف الذي من اول السرطان الى اول الجدي اطول من زمان
طلوع القوس التي تساويه وتقابله د كل قوسين متساويين
متقابلتين من فلك البروج فزمان طلوع كل واحد منهما مساو لزمان
غروب الاخرى فليكن الافق ا ب ج د والمدار الصيفي ا ح ر والمدار الشتوي
ب ط ك وفلك البروج ا ه ب ر د واه ر منتصف الحوت ونقطة د الف بر فنفصل
اه ب ر متساويين
ونرسم مدار
ي نقطتي ر ه
المتقاطرتين



وهما مدار ط ه ح لدل وليكن ط ه ح القسم الخفي ويكون القسم
الظاهر والمشرق حامل ط ك فتكون نقطة ه ر متقاطرتين فتكون
نقطتا ه ر تصيران معا الى نقطتي ط ك وحينئذ تم طلوع قوس
اه وغروب قوس ب ر في زمان بعينه وايضا اذا انتقلنا في
فلك البروج كما في الصورة الثانية جعلنا الطالع المنقلب الشتوي
والغارب المنقلب الصيفي وكانت نقطة ه فوق الارض ونقطة
ر تحتها فتكون وصولهما الى نقطتي ح ك معا وحينئذ تم غروب

ح ه وطلوع ك ه في زمان بعينه فاذن زمان طلوع القوس التي
من المنقلب الصيفي مساو لزمان غروب مقابلتها وزمان غروبها
مساو لزمان طلوع مقابلتها وذلك ما اردناه ع القسي المتساوية
من فلك البروج المتوالية من الانقلاب الصيفي على توالي البروج الى
الاعتدال الخريفي او المتوالية من الانقلاب الشتوي على خلاف
توالي البروج ايضا الى الاعتدال فازمنة غروبها مختلفة واطولها
زمانا الاقرب من الانقلاب الاقرب والقسي المتساوية المتساوية
البعد عن نقطة الاعتدال الخريفي على جنبيها متساوية ازمنة الغروب
د فليكن الافق ا ب ج د واعظم الابدية الظهور ا ه ج د والمدار الصيفي
اه والمدار الشتوي ح ر ومعدل النهار ب ك ر وفلك البروج اح ج
والمشرق وما يلي جهته ح ر ه فيكون اول السرطان على المغرب وح
اول الميزان و ح اول الجدي ونقسم كل واحد من ا ح ح ج باقسام
اط ط ك ك ح ح ل ل م م ح المتساوية فيكون كل واحد مثلا بحيالها
فنقول زمان غروب اط اطول من زمان غروب ط ك وهو
اطول من زمان غروب ك ح ونرسم على نقط الاقسام مدارات
تط سك على قم ونخير على نقطتي ط ك دائرتي ط ت ك ح
تماسان دائرة ق ه ش على نقطتي ق ش وليكن القطعتان المرئيتان
منهما الى ما يلي نقطتي ط ك غير ملاقيين لنصف دائرة ق ه آ

ولذلك يكون قسي ط نه تث سه قه متشابهة وكذلك قسي كم

خرنب وقسي كرش ويكون قطع نقط ط قوس نخ طنه ونقط

ث قوس ث سه ونقطة ت قوس قب زمان واحد و

كذلك قطع نقطتي كخ قوسي كسرخ ب بل قوسي كمش خ ت

وعند وصول ط الى قه يكون اطغاربه فط نه بل تب هي القوس

التي يقطعها ط بل ت في زمان غروب قوس اط ولسه

بل حر ر هي القوس التي يقطعها خ في زمان غروب قوس كح

وسقي خ ت القوس التي يقطعها خ في زمان غروب قوس

طك ونعلم ان ح خ هي القوس التي يقطعها نقطة ح

في زمان غروب قوس كح وقد تبين مما ذكرنا في الشكل الثامن

من المقالة الثالثة من كتاب الاكر لثاوذوسيوس ان بت

اعظم من تخ وتخ اعظم من خ ح فاذن زمان غروب اط

اطول من زمان غروب طك وهو اطول من زمان غروب كح

كح نقول وايضا زمان غروب حم اطول من زمان غروب

مل وهو اطول من زمان غروب لح وهي القسي المساوية للمنقلب

الشتوي الى خلاف التوالي

وبيان ذلك مساخر نمان ق

الحكم الاضر وهو الحكم

متساوي زمان غروب



ح كح ل وغروب ي طكم وغروب ط ام ح ولنعد الشكل

ونتوهم ان نقطة ح التي هي نقطة الاعتدال اي نقطة الى عارب

الى نقطة ع فتبها وهي ب فحينئذ لعرقوس اح عارة والقوس

المعادلة لها طالعة فيصير وضع فلك البروج كوضع دايرة حر لصه

ولعصر نقطة حر التي هي الانقلاب الشتوي الى منتصف حر ر

حيث انتها نقطة ح الثانية وخرح كسورا الى ان يلقي فلك البروج

على صه ويترك رسم فلك البروج الاول من نقطتي حر اعلى حالهما

الاوقام فيكون دايرتا حرح اح لصه مماستين لدايرة حرد على

نقطتي حرح ولصاما اللذان في جهتي سح عن مقابلين فلذلك

يكون ح ك مساويه ح ل قطعه مساويه لنغ ولان دايرة

صه سك موازية لدايرة ع غ ل وقد فصلنا من دايرة صبغ

المائلة قوسي صه نغ المتساويتين من جنسي دايرة كح من اعظم الموازية

يكون متوازيتا صه سك ع غ ل متساويتين ولكونهما من جنسي

اعظم المشترك يكون كسبح نج متساويين وصه سه الحفظة مساو

بعع الكل من المتبادلة لها والزمان الذي تقطع فيه صه قوس

سه صه مساو وهو الزمان الذي يقطع فيه ع قوس ع ع واذا

صارت نغ الى ع صارت قوس نغ اعني ح ل وكح قوس

لصه الى ان يلتقيا على و وتحرح طكم ادلى وليكن ط على

تقاطع ف م صه كح فيكون لما مر فيبقى خط الثانية ط غ غ ب
بعد صه كه ى و مساوية يعني ح م الاول م ل كح ح ك لط
طا كل لنظيرها يبقى خط الثانية ط غ غ ب بعد صه صه ى ى مساوية
ايضا ونه ى الخفية مساوية لقف الظاهرة واو كح الثانية
فيكون زمان غروب صه كه مساويا لزمان غروب ع ع ط و زمان
غروب ى ى و لزمان غروب كح الثانية فلكن صه كه مثل ير ط
وى ى او ط ع مثل ل م و ح الثانية مثل ح م الاول و زمان
غروب ير ط مثلا و زمان غروب ل م و زمان غروب ط ا و
لزمان غروب كح و قد تم بيان الحكم الاخير وهو ت وى
لزمنه غروب القسى المتساوية والمتشابهة وبه البعد عن نقطة الاعتدال
الخريفي ولكون زمان غروب آ كه اطول من زمان غروب كه كح
و هو اطول من زمان غروب كح يكون ايضا زمان غروب ح م
الاول اطول من زمان غروب م ل و هو اطول من زمان غروب كح
و هذا هو الحكم الثاني المطلوب بيانه و قد ثبت جميع المطالب التي
رومنيناها و ذلك ما اردناه ٤٠ القسى المتساوية من فلك البروج
المتناسبة من الانقلاب الشتوي على توالي البروج الى الاعتدال الربيعي
او المتتالية من الانقلاب الصيفي على خلاف توالي البروج ايضا
الى الاعتدال فان ازمنة طلوعها مختلفة واطولها زمانا ما هو بالاقرب

بالاقرب

من الانقلاب والقسى المتساوية المتشابهة وبه البعد عن نقطة الاعتدال
الربيعي على جنبيها متساوية ازمنة الطلوع فليكن الافق اكح و مدار
الانقلاب الصيفي آ ه و مدار الشتوي كح و المشرق ح كى
و فلك البروج اح ح ط و النصف الظاهر منه ح ط و معدل النهار
ط ح ح فيكون ط الاعتدال الربيعي و ح الخريفي و يقسم ح ح
اقسام متساوية على نقط كل م ك و ربع اط ح ايضا
باقسام متساوية على نقط ك ل م س ع ف ت فيكون كل قسم



من صورة الربع متساويا للقسم من
الاولين وبينه في الربع الاول لبيان
الكلام ازمنة الغروب كما مر
في الشكل المتقدم ثم نقلها الى
ازمنة الطلوع من نصفي الربعين على ما مر في كح من الكتاب فثبتت
جميع المطالب المذكورة وذلك ما اردناه و تمتد ظهر من هذا الشكل
و مما مر الى قبله ت و من حال زمان القسى المتساوية و الى حتى الاعتدال
الخريفي على بعد واحد و ت و زمن مطالع القسى التي عن جنبي الاعتدال



الربيعي ولم يثبت تساوي مطالع القسي الخريفية والاعتدال
القسي الربيعية والاحج في بيان ذلك الى مواضعها من سائر الكتب
فاما اورده ههنا مما يغني ذلك لكون المسائل في هذا الكتاب
كلية اركذا ح ك دائرة نصف النهار و ب ك الافق و ا ح
معدل النهار و د النقطة الخريفية فوق الارض و ط ح قوسا
من فلك البروج معروفان و ح ايضا النقطة الخريفية تحت الارض
و ح ك و ب ك متساويتان بسطه نقول فمطالعهما و هما قوسا



ه ح ح ت متساويان من ذلك ان
في مثلثي ه ط ح ك زاويتا
ه متساويتان وكذلك ا و
سائر ح و ضلعا ط ح ك و ليس
مجموع ضلعي اه هط نصف دائرة فعلى ما مر من الاوس
في كتابه في الاركان الكرية تكون ضلعا ه ح متساويين
وكذلك الزاويتان الباقيتان والضلعان الباقيان ولهذا الزمان
لنضايعين حال القسي التي عن جنبتي اعتدال الربيع ى القسي
المتساوين من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهر في ازمان
مختلفة فما كان منها اقرب الى الانقلاب الصيفي فانها تبدل
نصف الكرة الظاهر في زمان اعظم مما تبدل في البعد وذلك اذا

كان

كان قطب الافق من اعظم الابدي الظهور و بين مدار السرطان
فليكن الافق ا ب ج د و اعظم الابدي الظهور ا ه و اعظم الابدي
الخفاء ج و و مدار السرطان ن ك ح و مدار الجدي ط م ل و نتوهم
فلك البروج على وضعين احدهما لتستتع والثاني ذ ق ر و ت
لتساقطاع [illegible] مدار ن ك ح على نقطتي ك ق فيكون
[illegible] ت ع ك رسقه من كان
الاعتدال الربيعي ع [illegible]



مثلا من حدود اوائل الحمل الى راس السرطان و ر ق من
حدود ذ ى اوائل الثور الى [illegible] ونصل ن ك ح وتساوت
اعظم من نصف الدائرة و نرسم عظيمة اتمر بنقطة ع و تماس
ا ه على ه مثل ايضا س ر ح ولما سها على ح فان كانت

ع ك نصف دايره و ت بنقطه ك وان كانت اقل منه
مرت فمابين ك لما في الصور التي اخذناها ولان قطب
الافق فيما بين دايره اه ومدار يكح ولكن لنقطه ش فان
رسمنا عظيمه تمر بها وبنقطه ت قامت نصفها على الافق
بنقسمه بمختلف على ت وقد فرغ منها ث ت سه له
الافق و ت ث منها لمي القطع الاصغر من المختلفين فهي اصغر
من تسه وايضا كلما كان قطب الافق من اعظم آيه الظهور
ومدار المنقلب كان قطب دايره ه ع م ايضا منها والآخر
من يظهرها وذلك لانا ان رسمنا عظيمه تمر بقطبي معدل النهار
ولتكونا و ف ونقطه ا ه ح اعني نقطتي التماس من دايرته
اه ح ودعظيمتي الاصغر مرتا بقطبي دايرته الا ع م فتكون
او شه ربعا واذا انصلنا ح ف و ملح وقع ك فيما بين دايرته
رح طم نه وهي قطب دايره ه ع م واذا او همنا عظيمه تمر
بنقطتي ه ت قامت نصفها على دايره ه ع م بنقسمه على ت
بمختلف اعظمها لما بنقطه ه وقد خرج من نقطه ت قوسان ت
ش ع ت سه الى محيط دايره ه ع م و ت ث ع منها
من اعظم القسمين المختلفين فهي اعظم من ت سه ك وكانت
ت ث اصغر من تسه فلذلك صار نوع اعظم من س ونفصل ش ع

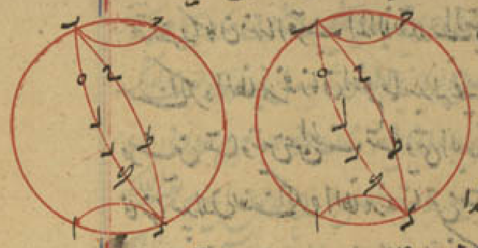
مثل س و فلما بدان في البعد من ك راس السرطان من سه فانها
جاوزت الافق فلهما وترسم من المتوازيه مدارين يمران بنقطتي
خ ر و يقاطعان سه ر ولان دايرتي اح ه ع م متماستان لدايره
اه من المتوازيه وتصفاهما المتبديان من نقطه اه المارتين
بخ خ و ر غير متلاقيين و ق في ملتقى ر من المدارين
واقعان بينهما فما بين نهاي و تقطعان ر تقطعانها في زمان
متساوين ونقطه خ تقطع خ ل في زمان اصغر من الزمان الذي
تقطع فيه ر قوس ر م ولكن الزمان الذي يبدل فيه قوس
خ ث نصف الكره الظاهر هو الزمان الذي تقطع فيه نقطه خ
قوس ل خ والزمان الذي يبدل فيه قوس ر سه نصف الكره
الظاهر هو الزمان الذي تقطع فيه نقطه ر قوس ر ر فاذن
قوس ر سه التي هي اقرب الى راس السرطان من قوس
خ ث المساويه لها اطول زمانا منها وذلك ما اردناه
اقول الزمان الذي يتبدل فيه قوس ما نصف الكره الظاهره
هو زمان طلوع تلك القوس مضافا الى زمان نهار النقطه التي
هي منتهى تلك القوس او زمان غروبها مضافا الى زمان
نهار النقطه التي هي مبدا تلك القوس وذكر الشيخ بعض شراح
هذا الكتاب حكما آخر في هذا الموضع وهو ان قطب الافق اذا كان

من مداري المنقلبين كان تبديل الابعد من هذه القسي على اول الربع
نصف الكرة الظاهر في زمان اعظم تبديل الاقرب حتى تظهر ذلك
ان نرسم موازية مرث و دائرة مثل مرح مبدأ القوس
تبديل الاقرب قاف و ذلك ان هناك متبادل احد
الاعظم والاصغر الذي نقطتي شهت ونقطتي هت فقوس
ث اعظم من تسه وت سواعظم من ث شوع وشع
اصغر من شه نسه اقول و هذا مخصوص بخط الاستوا
فان الزمان الذي يبدل فيه الاسد هناك نصف الفلك الظاهر لان



مطالع للاسد اطول من مطالع السنبلة وقوس سما الحمل مساو
اعظم من الزمان الذي يسري فيه السنبلة وفيه الميزان والعرب بخلاف
ذلك وايضا فيه الدعوى بقوله وكل قوس بها وستين عن حسي

احد المتعلقين على بعد واحد منه فانهما يسدلان نصف الكرة
الظاهر في زمان متساوين ولم نزد شيئا في وضع البيان على اعادة
الدعوى واعلم ان الحكم المذكور في هذا الشكل عكس ان يبني
في النصف الآخر من الفلك اعني النصف الذي يتوسط اول
الميزان فتبين ذلك البيان ويظهر الشكل بهذا في الموضع الهيئي
المتساوية من فلك البروج المتساوية البعد على احد المتعلقين على
خمسة وزمان طلوع كل واحد منهما وزمان غروب نظيرتها
فليكن الافق احد ومدار الزمان وفلك البروج ب ه ز ط و ليكن
البروج بهذا و ه ح ط قوسين متساويتين متساوي البعد عن نقطة
ب و كل ولتكن كل واحد منهما اقل من ربع و ليكن ك ل
معادلة لقوس
ح ط فيكون متساو
ه ز ك متساوي
البعد عن الاعتدال



الربيعي ولذلك يكون زمان متساوي زمان الطلوع لما مر وقد مر ان
زمان طلوع كل قوس ح ب و زمان غروب نظيرتها وزمان
غروب ح ط مساو زمان طلوع ه ز فان كان قوس ه ز بلك
مشتركين في بعض القسا المشترك فيه وبين الحكم في الباقيين

وتزيد عليهما المشترك ان كان لكل واحد منهما اكثر من نوع منها
الحكم في اجزائها وجعنا الحاصل فتحصيل المطلوب اقول
قد تبين من هذا البيان ان ازمنة غروب القسي التي في النصف
الميزاني متساوية لازمنة طلوع نظائرها التي في النصف الحملي
وهو بين عكس ذلك لان تساوي ازمنة طلوع القسي المتساوية
المتساوية البعد عن اول الميزان لما ثبت فيما مر ولا تساوي
ازمنة غروب نظائرها اعني المتساوية البعد عن اول الحمل
فالدعوى كلية والبيان جزئي ونحن اذا اوردنا البرهان العام
للجميع امكن لنا البيان الكلي معتمدا على ذلك في القسي
المتساوية من فلك البروج يعدل نصف الكرة الظاهر وازمان
مختلفة فما كان منها اقرب الى الانقلاب الصيفي فانها يعدل
نصف الكرة الظاهر في زمان اعظم مما يعدل له فيه الابعد وكل
قوسين متساويتين من الجنب متساويتي البعد عن احد المنقلبين
فانها يعدلان نصف الكرة الظاهر في زمانين متساويين
احديها الطلوع عنها والاخرى لغروبها فليكن الافق اكم
مد والمدار الصيفي اه د والفلك البروج مهج وقوسا حك
مال متساويتين البعد عن ه وحم
متساوية لك والبعد



منها

منها وليكن نقط ك ح م مدارات ولكن سطح ع مد له
سمه وقد تبين به الشكل المتقدم ان زمان طلوع قوس ط ك
مساو لزمان غروب قوس ح ك ونقطتا ح ط تقطعان
قوس سطح ع في زمان واحد واذا زيد زمان طلوع ط ل
عليه حصل الزمان الذي يعدل فيه ط ك م نصف الكرة الظاهر لطلوعه
واذا زيد زمان غروب ح ك ايضا عليه حصل الزمان الذي يعدل
فيه ح ك نصف الكرة الظاهر لغروبه فاذن هما متساويان
وهذا هو الحكم الاخير وايضا قد مر ان زمان غروب ح ك
اعظم من زمان غروب ح ك اعظم من زمان غروب ح م فظاهر ان
قوس سطح ع من مداره اعظم من نظيرها من قوس صغيرة من مداره
واذا زيد زمان غروب ح ك على زمان مروره على قوس
سطح ع حصل الزمان الذي يعدل فيه ح ك نصف الفلك
الظاهر لغروبه واذا زيد زمان غروب ح م على زمان مرور
م على قوس صه م قد حصل الزمان الذي يعدل فيه ح م نصف الفلك
الظاهر لغروبه وظاهر ان الاول اعظم من الاخر وهذا هو الحكم
الاول وذلك ما اردناه اقول في هذا الكلام مواضع نظر
وذلك لان الدعوى الاولى هو ما اورده في الشكل السادس
عشر بعضه من غير بيان والدعوى الثانية هو ما ذكره الذي في

وآخر ذلك الشكل ولم يبينه وامّا البيان في فضل زمان طلوع
قوس طك لا يساوي زمان غروب قوس حك فنقض
ان يكون قوس يك هو ما من جزء لاول الحمل الى اول السرطان
وقوس ح م ما بين اول السرطان وحده اول الميزان
وذلك ان قوسي ت وي ازمنة طلوع القسي الحملية وغروب
الميزانية ولم تبين علته فليكن طك برج الثور ونه كا برج الحمل
وليكن كح الاسد وح م السنبلة وزمان طلوع طك هو مطالع
الثور وزمان غروب ح ك هو مغارب الاسد اعني مطالع
الدلو وزمان قطع قوس سطح ع هو وقوس نهار اول
الثور واول السنبلة ولا يحصل من زيادة مطالع الثور على قوس
نهار اوله الزمان الذي يعدل الثور فيه نصف الفلك الظاهر
لطلوعه لان زمان طلوع الثور انما يكون من اجزاء قوس نهار
اوله ولا يمكن زيادة الجزء الزماني على الكل الذي هو جزءه
اللهم الا دون بل الواجب ان تحصل من زيادة زمان طلوع
كل على زمان قطع قوس ... نصف الزمان الذي يعدل الثور
نصف الفلك لطلوعه وهو مطالع الثور مع قوس نهار اول الجوزا
وايضا لا يحصل من زيادة زمان غروب حك على زمان قطع
قوس سطح ع اعني مطالع الدلو مع قوس نهار اول السنبلة

زمان

زمان واحد فضلا عن ان يكون زمانا بل مع لو قيل زمان طلوع
كح مع زمان قطع قوس سطح ع اعني مطالع الاسد مع قوس
نهار اول السنبلة لكان زمان تبديل الاسد نصف الكرة
الظاهر لطلوعه لا لغروبه وانما قال مغروبه وايضا قوله
زمان غروب حك الاقرب جزءه اعظم من زمان غروب ح م
الابعد حكم لا يصح مطلقا الا في الربع الذي من اول السرطان الى
اول الميزان واما في الربع الذي من الميزان والجدي فالامر فيه
بالعكس من ذلك ولا يحصل ايضا من زمان غروب حك
اعني مطالع الدلو وزمان قطع سطح ع اعني مطالع اول السنبلة
زمان واحد فضلا عن ان يكون زمانا لسي يحصل من اجتماع زمان
غروب ح م اعني مغارب السنبلة مع زمان قطع قوس صه ق
م قه اعني قوس النهار اول الميزان المساوي لقوس ليلة زمان
تبديل السنبلة النصف الخفي من الفلك لغروبه لا النصف الظاهر
على ما ذكره وانما اختصرنا ايراد الصورة الهيولانية وصححها
لفرضنا كون مدار صه ق معه مدار الميزان والحمل غيرهما من
الصور يكون حكمه كحكم المثال المتقدم في الاقسام ولو اختلف
المغارب كح زمان تمام قطع قوس سطح ع والى مغارب
ح م زمان تمام قطع صه ق معه لكان الحاصل منهما زمان تبديل

قوسی کح جرم النصف الخفی من الفلک الا ان تمام قوس سط
ح ع لا یکون اعظم من شبهها من تمام قوس صه فه منه لی یکون اصغر
شیء منه والا فیستبد لاستیعلم البیان فهذا ما عندی علی
هذا الشکل والله اعلم بالجملة ان زمان طلوع کل قوس ازداد زید
علی قوس لان النقطة التی هی منتهی تلک القوس کالحاصل
مساویا لزمان غروب تلک القوس وذلک الحاصل هو زمان
تبدل تلک القوس نصف الفلک الظاهر ولا فرق عن الافق
لطلوعها او لغروبها وبازاء ذلک زمان غروب کل قوس
مع قوس لیل النقطة التی هی منتهی تلک القوس وزمان
طلوعها مع قوس لیل النقطة التی هی مبدأ تلک القوس وذلک
المقدار هو زمان تبدیل تلک القوس نصف الفلک الخفی سواء
کان لطلوعها او لغروبها ولا یحصل من زمان طلوع قوس مع
قوس نهار مبدائها او قوس لیل منتهاها ولا من زمان غروبها
مع قوس نهار منتهاها او قوس لیل مبدائها زمان واحد اصلا
فهذا التحقیق القسی المتساویة المتقابلة من فلک البروج یبدل
کل واحدة منها نصف الکرة الظاهر لطلوعها فی زمان والزمان
الذی یبدل فیه مقابلتها نصفها الخفی لغروبها وبالعکس فلنکن الافق
اکح وفلک البروج اه حز والظاهر منه نصف اه ح وجهة المشرق

لط ولیس کذلک هزر سا قوس متقابلتین وسمی قطر ه ز مداری



یح ز ر ط الموس
بعد طلوع ه ح ب ز
نصف ز ی ز تکونها
متوازیان المداران
ست ونان تساوی
بعدهما عن قطب الحرکة ولیکن قوس ز ح حنه وقوس ط ه ط ظاهر
وهما متساویان لانهما متساویتان ولذلک علما تمام مجموع ده ح
المجموع نظیره فاذا طلعت ه ح ب وغابت ز ی ز ح وسار زمان
المداران وانقسمت ه مبسط ح واصبح حینئذ ز مطلع ط
وکذلک المداران بعوده ه ط عن موضعها وز الی موضعها فیکون
زمان تبدل ه ا للنصف الظاهر زمان تبدیل ز ی للنصف الخفی
وبالعکس وکذلک ابدا فاذن القسی المتساویة من فلک البروج
تبدل نصف الکرة الخفی فی زمان مختلفة والاقرب منها الی الانقلاب
الشتوی یبتدأ فی زمان اعظم مما یبدل فیه الابعد والمتساویة
البعد عن الجنبتین لان فی زمان حتت ... فلنکن الافق
الحرکة وفلک البروج ارح ... والمدار الصیفی ا ب والشتوی ح ح
والفصل ... ولیکن مخالفا ویه له ک ومقابل



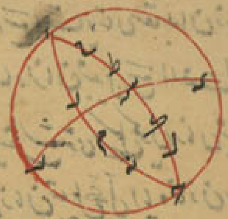
بها فلظ ك كل متساويان
ولان لحط اقرب الى
المدار الصغير من كل
يكون تبديلها النصف
الظاهر في زمان اعظم
من زمان اعظم من زمان
تبديل ك ل اياه وقد تبين ان زمان تبديل لحط النصف الظاهر
مساو لزمان تبديل ه ز النصف الخفي وكذلك في كل قوس
فاذن زمان تبديل ه ز نصف الكرة الخفي اعظم من زمان تبديل
ه ز اياه ● طك من مداراتها اليومية ز ن ه م طس كع
فيكون ح ز مساويا لح ن ه ولذلك يكون ن ه م د ه متساويي
البعد عن لح وكذلك طك س ع عن آ ويكون س ع معادلة
مساوية له ولذلك يكون زمان تبديل لحط النصف الظاهر
مساويا لزمان تبديل س ع النصف الظاهر ايضا وبيان ان
زمان تبديل معادلتها النصف الخفي وزمانا تبديل قوس ر ك ه
م النصف الخفي متساويان وذلك ما اردنا ان نبين
وبهذا انا على ان القسي المتساوية المتساوية البعد عن المنقلب
تبديل نصف الكرة الظاهرة في ازمنة متساوية بعضها لطلوعها

وبعضها

وبعضها لغروبها وقد مر بيانها مما اردنا ان نبين فيه ● القسي التي
من فلك البروج المتساوية البعد عن حتى نقطتي الاعتدالين يكون
زمان تبديل كل واحد منها نصف الكرة الظاهر مساويا لزمان
تبديل نظيرتها النصف الخفي وبالعكس فليكن الافق اب ج د و
فلك البروج ا د ج ب سه ومعدل النهار ز ر سه ر ونقطة الاعتدال ب

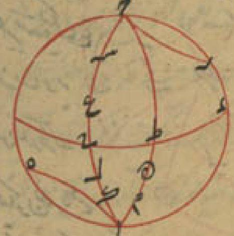


ونقطتا ك ل
متساويتين
متساويتي البعد
عن سه وليكن
فيه متساوية
من نقطة ح ط
فيكون بعده عن
ح كبعد كل ويكون زمان تبديل فيه كل النصف الخفي مساويا
ولكن زمان تبديل



ح ك النصف الظاهر
فاذن زمان تبديل
ح ط النصف الظاهر
وذلك ما اردناه ● القسي المتساوية من فلك البروج التي في

النصف الذي من مطالع اول السرطان اعني النصف الشمالي منه فان
زمان تبديل كل واحد منها نصف الكرة الظاهر اعظم من زمان
تبديل اي قوس كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الخفي
فليكن الافق ا ب جـ د والمدار الصيفي ا ه و والشتوي جـ ز ح وفلك
البروج ا ح جـ ط ومعدل النهار ب ح ط ى ونفصل كل ...
ولكن سح معادلة مساوية لمسة ولان كل اقرب الى المنقلب الصيفي
من سح يكون زمان تبديل كل النصف الظاهر اعظم من زمان تبديل
سح اياه اعني زمان تبديل منه النصف الخفي فاذن زمان



تبديل ح كل النصف
الظاهر اعظم من زمان
تبديل سح اياه من زمان
تبديل منه النصف الخفي
منه الى النصف الخفي وايضا

كل ٩

منه سح مساويتان متقابلتان زمان تبديل منه الى النصف الظاهر
ساو زمان تبديل سح النصف الخفي ولان سح اقرب الى المنقلب
الصيفي الشتوي من ح ل يكون زمان تبديل سح النصف الخفي اعظم
من زمان تبديل ح ل اياه فاذن زمان تبديل نه من النصف الظاهر
اعظم من زمان تبديل كل النصف الخفي وذلك ما اردناه

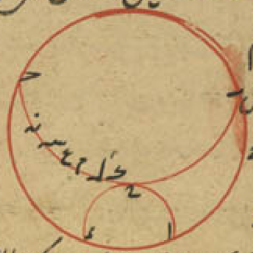
القسي

القسي المتساوية من فلك البروج التي في النصف المسوي فان
تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الخفي اعظم من زمان تبديل اي
قوس كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الظاهرة
والبرهان الشكل بكماله   تم الكتاب في وقع المصنف ... رحمه الله
سنه ... والكاتب من كتابه في اربع عشر من شهر رمضان المبارك
سنة الف وثلثمائة ...
عليه التحية والسلام

كتاب ثاوذوسيوس في الايام والليالي

وفي بعض النسخ في الليل والنهار وهو الكتاب مقالتان وثلثة وثلثون
شكلا صدر الكتاب الشمس تتحرك حركة معتدلة ضد حركة
الكل على منطقة البروج ويسمى الدائرة الشمسية زمان معدل النهار
هو الزمان الذي من طلوع الشمس الى غروبها وزمان الليل هو الزمان
الذي من غروبها الى طلوعها زمان دور الكل هو الزمان الذي
من طلوع احدى الثوابت الى طلوعها او من اي موضع كان له الى
نظيره المقالة الاولى ست اشكال الاول اذا سارت الشمس آ
من المنقلب الصيفي وكان القطب الشمالي فوق الارض كان كل يوم اطول
من اليوم الذي بعده وكل ليلة اقصر من التي بعدها واذا سارت
من المنقلب الشتوي كان الامر بخلاف ذلك فليكن دائرة الحد
افق ا ب والمدار الصيفي ح د وحج فلك البروج وح المنقلب الصيفي
وليطلع الشمس يوما على ح وهي سائرة من المنقلب الصيفي ولتنز
ذلك اليوم ح ك ل وليغرب على ل وزمان النهار هو الزمان
الذي سارت الشمس فيه ح ك ل وليطلع في اليوم الثاني على م
ونفصل منه مساوية لح ك ل فالشمس يقطعها في زمانين متساويين
لانا فرضنا حركتها معتدلة واذا كانت الشمس سائرة على ح ك ل
كانت ح ك ل تقطع نصف الكرة الظاهر في ذلك الزمان فاذن

اذا سارت الشمس سيرا قطعت ح ك ل نصف الكرة الظاهر ومحول
يقطع ذلك في زمان اكثر مما يقطعه منه لكون م ل اقرب الى
المنقلب الصيفي من ح فاذن الشمس يسير منه في زمان اكثر مما
يقطع منه نصف الكرة الظاهر ويسير اقل من [illegible] في الزمان الذي
تقطع منه فيه ذلك ولكن ما سيره [illegible] لكنها اذا سارت
[illegible] كانت نقطة [illegible] غاربة والشمس في [illegible] فهي غربت قبل ذلك
ويلزم انها الى الغروب يسير قوسا اصغر من [illegible] ولتكن [illegible]
قوس [illegible] وزمان النهار هو الزمان الذي يسير فيه الشمس
[illegible] ولان ح ك ل اعظم من [illegible] يكون النهار الذي تسير الشمس فيه ح ك ل
اطول من الذي تسير فيه [illegible] ثم لتكن الشمس في [illegible] تغرب
ح ك ويطلع في غدها في [illegible] فزمان الليل هو الزمان الذي تسير فيه
ح ك ل وليغرب في يوم
بعده في م ونفصل منه [illegible]
ح ك ل فالشمس تسيرهما في
زمانين متساويين وفي





الزمان الذي تسير فيه ح ك ل [illegible] تقطع ح ك ل نصف الكرة الخفي
لكن ح ك ل تقطع ذلك في زمان اقل مما تقطعه منه لكون ح ك ل
اقرب الى المنقلب الصيفي من [illegible] فاذن الشمس تسير منه في زمان

اقصر مما تقطع منه نصف الكرة المغربي وتسير اكثر منه وهو مثلا
م ى ه من الزمان الذي تقطع م ن فيه وذلك ولنفرضها سائرة
م ى ه وحينئذ قد طلع ن والشمس لم يطلع بعد لان ن يطلع
قبل ه فيجب ان يسير الشمس اكثر من ى ه الى ان يطلع وتسير
ه ح في مدة التي تسيرها الشمس في تلك الليلة ولكون ه ح اعظم
من ى ه اعني ك ل تكون الليلة التي تسير فيها ك ل اقصر من
الليلة التي تسير فيها ه ح ومثل ذلك بين ان الشمس اذا سارت
من المنقلب الشتوي عرض ضد ذلك وذلك ما اردناه اذا طلعت
الشمس وغربت في يوم ما وكان بعد هذين الوقتين من احد المنقلب ب
متساويا فهي تكون في نقطة المنقلب على دائرة نصف النهار في
انتهاء ذلك اليوم فان كان المنقلب صيفيا كان اليوم اطول الايام
وكل يومين او ليلتين مثل ذلك اليوم وبعده على بعد واحد منه فهما
متساويان فليكن افق من المعمورة اب ج د واعظم الابدية الظهور
ا ب ه والدائرة الصغرى ج ط وفلك البروج ح ر ونقطة الانقلاب
ح وليكن كعنه من المتوازية فيكون ح ل مساويا لـ ح م ونقطتا ك م
متساويي البعد عن ح ويطلع الشمس في ك سائرة الى ح وتغرب
في م ولا فرق بين قولنا طلعت وغربت على متوازية بعينها
وبين قولنا كان بعد هذين الوقتين عن المنقلب بعدا واحدا

فزمان

فزمان النهار والزمان الذي تسير الشمس فيه قوس ك ح م ونصف
الذي تسير فيه ك ح فاذن تكون الشمس في نصف تلك المدة في نقطة
ح اعني المنقلب وليكن قطب الحركة س وليمر بنقطتي س ح عظيمة
س ح ع فهي تمر بقطب ك ح ر قطب البروج ايضا وتنصف قوسي ك ح م
ل ح م على نقطتي ح ع وهذا الزمان الذي تسير فيه الشمس ك ح فينتهي
نقطة ك من نقطة ن الى المشرق وتقطع قوس ن ع ل وذلك
ان ل يطلع من نقطة ن ويكون حينئذ وضع البروج ن ش ح وهو
الزمان الذي تسير فيه الشمس ن ح ش تقطع ن قوس ن ع ل و
يصير وضع البروج ك ح ر وتقع نقطة ش على نقطة ح وايضا فالزمان
الذي تسير فيه الشمس ح م تقطع نقطة م قوس م ل ك حتى
اذا انتهت الى م انتهت م الى ي ح فيكون الشمس في الغروب
فلذلك يكون قوسا م ك ملك متشابهتين ولكونهما من
دائرة واحدة تكونان متساويتين ويتم ي ح المشترك لملتقى
منه متساويه لك ويكون جميع ي ح مساويا لجميع ن ع ولا عظيمة
تمر بقطبي دائرة كعنه وتنصف قوس كعنه المقصودة
بالافق اعني دائرة اب ج د لعظيمة المارة بقطب المتوازية تمارة
بقطب الافق هي دائرة نصف النهار فاذن ح اعني موضع
الشمس في وسط اليوم المذكور على دائرة نصف النهار قوله

وذلك النقطة اطول الايام السنة من الانقلاب الشتوي

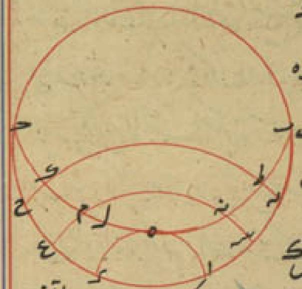


الماضي الى الآتي كل
يومين او ليلتين متساوي
البعد عنه في الجنبين
متساويان ولتكن
القوس التي سارها
الشمس في الليلة المتقدمة
على ذلك اليوم لف ونرسم عليه ف موازية فقط فيكون لف مساوية
لقط ولان الشمس تغرب في ف وتطلع من ك في الزمان الذي تسير
فك تقطع في ك نصف الكرة الخفي وتقع المساوية لها القاطعة
في مثل ذلك الزمان والشمس تطلع في ق ولكن قطعة تساوي قوس
كم بل قطعة في زمان تقطع فيه كم نصف الكرة الظاهر وقطعة تقطع
في اول منه فالشمس تسير اول من قطعة في الزمان الذي تقطع فيه قطعة
نصف الكرة الظاهر ولكن في ذلك قد ولكن اذا فات قطعة تكون
التي فيها الشمس قبلها غاربة لان رجعت قبل قطعة فاذن اليوم
سداره قد يسير الشمس فيه اول من قطعة فليتبين مثلا قطعة شه ونرسم على
شه موازية شه تسخ ولان كم اعظم من قطعة فاليوم الذي
يسير فيه الشمس كم اعظم من اليوم الذي تسير فيه قطعة شه ولان

الشمس

الشمس يسير في الليلتين اللتين يتوسطهما يوم الانقلاب قوسي
مقه ف ل المتساويتين لانهما متساويتان وايضا لتساوي قوسي قه شه
فت تحت انهما تقطعان نصف الكرة الظاهر في زمانين متساويين
والشمس تسير فيهما في ذلك الزمان فهما يومان يحلهما يوم الانقلاب
وكل واحد منهما اصغر منه ويعمل كذلك بنفس في ساير الايام والليالي
تساوي النظاير ولان اليوم الذي يطلع الشمس فيه اعظم من اليوم
الذي يطلع في قه وهو س والذي يطلع في ت يكون يوم ل
اعظم من يوم ت وقد تبين ان يوم ت اطول من كل يوم متقدمه
وكل يوم متقدمه س ولنظيره من الجانب الاول فيوم ل اطول
من سائر الايام اثر على الحسب الى الانقلاب الشتوي على البعد
وبمثل ذلك تبين ان الشمس ان طلعت وغربت في يومين من جهتي
الانقلاب على بعدين متساويين من نزلت نقطة الانقلاب في وسط
يوم تتوسطهما على نصف النهار وهو يمكن باشاه والغايب
في النصف الخفي ان الشمس ان طلعت وغربت في ليلة نقطتين
متساويتي البعد على الانقلاب انما يقول نقطة الانقلاب نصف الليلة
على دائرة نصف النهار وان تلك الليلة تكون اطول الليالي
ان كان الانقلاب شتويا او اقصرها ان كان صيفيا وان الليالي
والايام النظاير على الحسب متساوية وظهر من ذلك ان الشمس ان

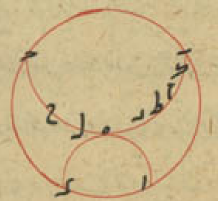
ان زالت المنقلب في وسط يوم وليلة كانت طلوعها وغروبها
على متوازيين بعينهما وذلك ما اردناه اذا طلعت الشمس يوما ما من
احدى المتوازيين قبل زوالها في المنقلب الصيفي وغربت في يوم آخر
في نقطة اخرى من تلك المتوازيين بعينها بعد زوالها فيه فساوى ذلك
اليومان وكل يوم او ليلة بعد من الاول يساوي يوما او ليلة متأخر
على الآخر اذا كان بعدهما من اليومين واحدا فليكن الحد اعظما واه
المدار الصيفي ونحو الدائرة الشمسية وه نقطة الانقلاب وليكن
بج من المتوازيين وليطلع الشمس قبل وصولها الى ه في ط منها ولتغرب
بعد زوالها في ك ايضا منها فاقول ان ما بعد الذي طلعت فيه في ط
مساو للذي غربت فيه في ك وذلك لان في العدد الذي طلعت
في ط تغرب في نقطة قبل ان تصل الى ه والا فلتغرب اما في ه
واما في نقطة بين ه ك فان غربت في ه وكانت ه ط مساوية
لهك كانت الشمس تسير ما في زمانين متساويين وفي الزمان
الذي تسير الشمس ط ه او ه ك تقطع ط ه نصف الفلك الظاهر وفي
مثله ايضا تقطع ه ك نصف الفلك الظاهر فاذن في الزمان الذي
تسير الشمس ه ك تقطع ه ك نصف الفلك الظاهر وكانت الشمس
تغرب في نقطة ك فيجب ان تطلع في ه وذلك لا نهاية في اليوم الذي
يسيره ه ك وصل ه ك نصف الفلك الظاهر يكون وقت الطلوع



في ه ووقت الغروب في ك
وكانت في اليوم الذي تسير ط ه
يغرب في ه فكانت يغرب
ويطلع من نقطة واحدة وهذا خلف
ثم ليغرب في نقطة بين نقطتي ه ك
كنقطة ل مثلا ولانها يغرب في ك يجب ان يكون طلوعها في اليوم الذي
يغرب في ك في نقطتي ل ك وليكن م ونرسم عليها متوازيين
ففي اليوم الذي تسير الشمس م ك تقطع م ك نصف الفلك الظاهر
وفي مثله تقطع ط ل المساوي لم ك فاذن في اليوم الذي تطلع من ط
تغرب في ل وكانت تغيب في ك هذا خلف فلا يجب ان الشمس
في اليوم الذي تطلع في ط تغيب في ل وكانت تغيب في ك ليغرب في نقطة
قبل وصولها الى ه وليكن هي نقطة ن ونرسم متوازيها المذكورة
وتوسط ه ن م ك تسير بها الشمس في زمانين متساويين وبهما
تقطعان نصف الفلك الظاهر وفي ذلك الزمان فطلوع الشمس في اليوم الذي
يغرب في ك يكون في م فاذن اليوم الذي يطلع من ط مساو لليوم
الذي يغرب في ك في نقطتي ل ك وليكن م ونرسم ومثله ان
ان الليلة التي بعد غروب الشمس في ك وان الايام والليالي المتقدمة
ط مساوية لليلة التي بعد غروب الشمس في ك وان الايام والليالي

الليالي

المتقدمه والمتاخره الى الانقلاب الشتوي من الجانبين المتساويه الابعاد
عن نقطة ط ك متساويه وذلك لانا اردنا ه مقتهر لبعد الافق المدار
الصيفي والدايرة الشمسية لكن ز ه اصغر من ه ح ولكن ط ك
ساويا له ح نقول فره ح تقطع نصف الفلك الظاهر في زمان اطول
من الزمان الذي تقطع فيه ط ك نصف الكرة الظاهر ونفصل ه ل اشل
ز ه و ط م شل ه ل ويتم ك شل ل ح ولان ز ه ل تقطع نصف
الكرة الظاهر في زمان اطول من الذي

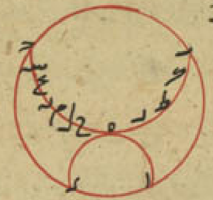


تقطع فيه ط م بين ذلك اذا قسمت
قوس ط م بقسمي ز ه ه ل وقوس
ل ح ايضا تقطع في زمان اطول مما
تقطع قوس م ك فيه لان ح اقرب
الى ه من ك يكون الزمان الذي تقطع فيه ز ه ح نصف الكرة الظاهر اطول
من الزمان الذي تقطع فيه قوس ط ك اذا طلعت الشمس وغابت
في يوم ما نزل فيه نقطة الانقلاب لم يكن بعدها في الوقتين من تلك النقطة
متساويان فانها لا تنزل نقطة الانقلاب في انتصاف ذلك اليوم
اطول ايام السنة التي مبداها من الانقلاب الشتوي وايام نصف السنة
الذي هي اقرب النقطتين الى الانقلاب اطول من نظايرها من ايام النصف الاخر
والليالي بضد ذلك اما ان كان الانقلاب شتويا عرض ضد جميع ذلك

فيكون

الافق ص

فليكن الحد والمنزل الصيفي ا ه والدايرة الشمسية ب ح و الانقلاب
الصيفي ه وليطلع الشمس يوما في ز



وليغرب في ح ذلك اليوم بعد
انتصاف زمانه في ح وليكن ز
اقرب الى ه من ح فنقول
اولا ان الشمس لا تنزل ه في انتصاف اليوم وذلك لان ز ه اصغر
من ه ح فهي تسير ز ه في اقل من نصف يوم وتنزل ه قبل انتصاف
اليوم ولتغرب في ط قبل طلوعها من ز وليطلع ذلك اليوم من ك
فالشمس تسير ك ط في النهار الذي قبل يوم المنقلب وتسير ط ز
في الليلة التي بعده فليكن ح ل مساوية لط ز فالزمان الذي
تسير فيه ط ز بل ح ل تقطع قوس ط ز نصف الكرة الخفي وقوس
ط ز لكونها اقرب من ه تقطع نصف الكرة الخفي في زمان اقل من
الذي تقطع فيه ح ل وفي الزمان الذي تقطعه فيه ك ل تسير الشمس
اكثر من ح ل فلتسر ح م وان طلعت ك والشمس في م فهي لم
يطلع بعد فاذن الليلة التي تغرب الشمس فيها ح تسير الشمس فيها
اكثر من ح م فلتسير فيها ح ن في ح ن اعظم من ح ل اعظم من ط ز
والليلة التي فيها الطلوع في ز اقصر من التي فيها الغروب في ح ثم
ليكن ن س مساوية لط ك والشمس تسير ها في زمان تقطع فيه ط ك

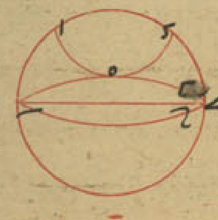
نصف الكرة الظاهر وهو لكون طك اقرب من عظم الزمان
الذي تقطعه فيه نه سه فقي الزمان الذي تقطعه فيه نسه تسير الشمس
اقل من سنة فليس نرع واذا غربت سه وكانت الشمس نرع فهي
قد غربت قبل ذلك فاذن اليوم الذي يطلع فيه الشمس في ز تسير اقل
من بح بل اقل من تسير اعني كط لكسر فاليوم الذي تسير فيه كط
اطول من الذي يطلع فيه من نر ونشل ذلك تبين في شأن الايام
والليالي التي على الجسن وظاهر ان ايام نصف ه ب اطول من ايام
نصف ه ح وان لياليها بالضد وتقول ان قوس د ه ح
اعظم من قوس كط والافلكين اما متساويتها او اصغر منها
وليكن طك مساوية ز ه ل فالشمس تسيرهما في زمان واحد
وفي ذلك الزمان تقطع كط نصف الكرة الظاهر ور ل تقطعه في زمان
اطول منه فالشمس تسير ر ل في زمان اقصر من الذي تقطعه فيه ر ل
وفي ذلك الزمان تسير اعظم من ر ل فلتسير فيه ر م واذا غربت
ل لم تغرب الشمس لانها في م في اليوم الذي يطلع الشمس فيه من ر
تسير قوسا اعظم من ر م فلتسير فيه ر ن ولذلك يكون الطلوع من ر
والغروب في ن ويكون الغروب الغرض في ح بها اختلف ونشل
ذلك تبين ان د ق ح ليت
مساوية لطك فاذن د ق ح



لمنعف

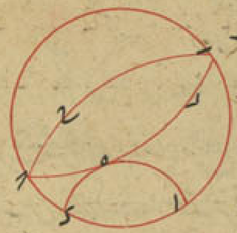
لمنعم طك و ولذلك يكون يوم اطول من يوم طك وكان يوم
طك اطول من يوم طك اطول من اليوم الذي يطلع فيه الشمس من نه
على ما قررها اطولها قبلها وبعدها في الجنب فاذن يوم ره
ح اطول الايام السنة التي من المنقلب الشتوي الى المنقلب الشتوي
كلها ونشل ذلك تبين ان الشمس اذا طلعت وغربت على البعد من المنقلب
الشتوي مختلف انها لا تزال في انتصاف اليوم وان ايام النصف الذي
فيه النقطة القريبة اقصر من نظائرها التي في النصف الآخر وان لياليها
اطول من نظائرها ونشل ذلك ايضا تبين ان الشمس اذا طلعت
او غربت في نقطة الانقلاب الصيفي كان ذلك اليوم اطول ايام السنة
التي مبداها المنقلب الشتوي المتقدم وسائر الايام من النصف الذي
لم يكن الطلوع ولا الغروب في اليوم المذكور من غير نقطة الانقلاب
يكون اعظم من نظائرها من النصف الآخر والليالي بالعكس وظاهر ان
الشمس ان لم تزل نقطة الانقلاب في انتصاف نهار او ليله
لا يكون طلوعها وغروبها على متوازيه بعينها وايضا نشل ما مر بين
انها اذا زالت الانقلاب الصيفي في انتصاف الليل كانت الايام
والليالي انظارها على الحسب ت ه وان الايام ت ه من السنة
التي تزل فيها الانقلاب نصف الليل اطول من الايام المتساوية
من السنة التي تزل فيها نصف النهار كل من نظيره لكون الشمس فيها

اقرب الى الانقلاب منها فى هذه الليالى بالعكس وذلك ما
اردناه اذا طلعت الشمس من معدل النهار سائرة الى المنقلب الصيفى
فليلة ذلك الطلوع مساوية لنهاره وبعد الافق والمدار والدائرة الشمسية
وليكن ك ح النصف الخفى منها وليطلع الشمس من معدل النهار فى نقطة
ح وليكن سيرها فى الليلة المتقدمة على الطلوع من ز الى ح وليكن ح ز
مساوية لـ ح ز ولان هذا الزمان الذى تقطع فيه ح ز نصف الفلك
الخفى تقطع فيه ح ح نصف الفلك الظاهر والشمس تسير فيهما فى زمان
متساوٍ فيكون هذا الزمان الذى تسير فيه الشمس ح ح تقطع ح ح
نصف الفلك الظاهر فاذن



زمان سير ح ح الذى هو زمان
نهار يوم الطلوع مساو لزمان
الليلة المتقدمة عليه وغشى بين
ان الشمس اذا غربت على معدل
النهار كان يوم الغروب مساويا لليلته وانها كانت سائرة الى
المنقلب الشتوى وطلعت او غربت على معدل النهار كان الحكم كذلك
وذلك ما اردناه اذا غربت الشمس طلعت من نقطتين متقابلين
وكان ما بين الغروب الى الطلوع نصف سنة كانت تلك الليلة مساوية
لهذا اليوم واعلم انه لا فرق بين ان يقال انها تغرب وتطلع

فى نقطتين متقابلين وبين ان يقال انما يطلع بعد غروبها بنصف سنة
وبعد الافق والمدار والدائرة الشمسية كما فى الشكل المتقدم ولتغرب
الشمس يوما فى ح ولتطلع بعد نصف سنة من نظيرتها وهى ح ولتسر
بعد غروبها فى ب قوس ب ز
ونفصل ح ح مساوية لها و



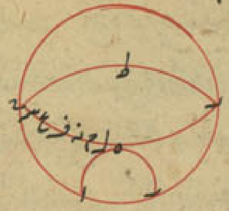
لانها تسير ح ز فى ليلة غروبها فى
ذلك الزمان تقطع نصف الكرة
الخفى وهى تسير ح ح فى مثل ذلك الزمان و ح ح معدل نصف الكرة
الظاهر فى مثل الزمان الذى فيه معدل ب وهى تسير ح ح فى
زمان يعدل فيه ح ح نصف الكرة الظاهر وذلك يوجب ان يكون
غروبها فى ح فى اليوم الذى كان طلوعها فى ح فاذن الليلة التى
غربت فيها فى ب مساوية لليوم الذى طلعت فيه فى ح وعلم بين
ان الليلة التى يطلع فى ح تساوى اليوم الذى يغرب فى ح وذلك
ما اردناه كل يوم وليلة متساوى بعد هما من معدل النهار فهما
متساويان وانما يقال بعدهما عن معدل النهار متساويا اذا كان بعد
الطلوع مساويا لبعد الغروب وبالعكس او بعد المطلع لبعد المطلع وبعد
المغرب لبعد المغرب اقول بعد الطلوع والغروب هو القوس
من فلك البروج الذى بين معدل النهار وبين نقطة الطلوع او الغروب

وبعد المطلع والمغرب سه القوس ح من الافق بينهما المسماة بسعة المشرق
والمغرب فليكن ا ح د الافق و ب ح
المدار الصيفي و ط ك المدار الشتوي
و ب ه ك ح معدل النهار
و ح ه ط ل فلك البروج و



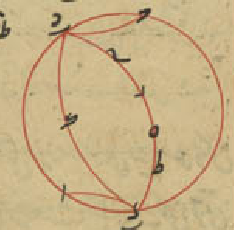
لتغرب الشمس في نقطة م و هما ما و ليطلع في نقطة ن وقتا آخر و هما متساويتا
البعد عن ه نقطة … والليلة التي قبل الطلوع في م مساوية لليوم الذي
بعد الغروب في ن و لتغرب في س قبل طلوعها من م و يفصل ع
ساويا لس ع و الشمس تسير س م في زمان تقطع سه من نصف
الكرة الخفي و هو الليلة التي قبل الطلوع في م لكنها تسير ن ع في مثل ذلك
الزمان و ن ع العا تقطع نصف الكرة الظاهرة في مثل ذلك الزمان فاذن
نهار ن ع مساو لليلة س م و هما متساويا البعد عن معدل النهار ولا فرق
بين ان يكون هذا البعد من الدائرة الشمسية و بين ان يكون من الافق و ذلك
لما … ان الدوائر المتوازية التي … المشارق او المغارب
المتساوية البعد عن معدل النهار … فلك البروج متساوية
من جنبي معدل النهار و ذلك ما اردناه ٤ اقصر ايام النصف الذي ح
يتوسطه المنقلب الصيفي اطول من اطول لياليها فليكن ا ب ح الافق
و ا ه ب المدار الصيفي و ره ح الدائرة الشمسية و ر ط ح معدل النهار

ده الانقلاب الصيفي فلتكن نصف ره ح هو الذي يتوسطه الانقلاب
وليطلع الشمس يوما في ك وليغرب في م ثم ليغرب يوما آخر في ن
وليكن ن س مساوية لك م فالشمس تسير بها في زمان واحد في



ذلك الزمان تقطع ل م
نصف الكرة الظاهرة وتقطع
ن س في اقل من ذلك الزمان
نصف الكرة الخفي وتسير الشمس
في الزمان الذي تقطعه فيه ن س اقل من ن س وهي ن ع مثلا وليكن
اذا طلعت س او الشمس في ع فهي قد طلعت قبل ذلك ولكني ترى
طالعة بعد ان تسير قوسا اصغر من ن ع فليس يف وزمان الليل
هو الزمان الذي تسير الشمس فيه قوسا اصغر … اصغر من ن س …
سه ل م فاذن يوم ل م اطول من ليلة ن ف وشمله بين ان الشمس
اذا كانت في النصف الآخر كان اطول من ليلة الايام اقصر
من اقصر الليالي وذلك ما اردناه ه اذا كانت الشمس سائرة
من المنقلب الصيفي وفرض لها مغربان كيف اتفقا احدهما فوق الآخر
فان طلوعها الذي في الغروب الفوقاني يكون فوق طلوعها الذي
في الغروب السفلاني سواء كانا قبلهما او بعدهما ونعني بالفوق
ما يلي القطب الظاهر وبالاسفل ما يلي القطب الخفي فليكن الافق

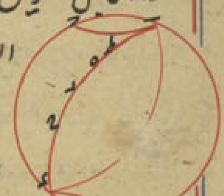
الافق و المدار الصيفي او الشتوي نحو والدائرة الشمسية تكون
نصف تكون منه الخفي ونصف ك ر ب الظاهر والشمس سائرة
من ي الى ب وليغرب يوما في ه ويوما آخر كيف اتفق في ر
نقول فالطلوع الذي بعده يكون فوق الطلوع الذي بعد ر وذلك
لان طلوعها الذي بعده ان كان فيما بين ه ر او في نفس ر فالحكم
ظاهر وان كان فيما بين ر ب فليكن



في ح ولان الليلة التي بعد ه اقصر
من الليلة التي بعد ر لكون ه اقرب
من الانقلاب الصيفي والشمس نهار
في الليلة التي بعد ه قوس ه ح فهي اقصر في الليلة التي بعد ر قوس
اعظم من ه ح والاعظم من ه ح اعظم كثيرا من ر ح فاذن الشمس بعد غروبها
في ر تطلع في نقطة بين ح ب وهي تحت ح ونقول ايضا الطلوع الذي
قبل ه فوق الذي قبل ر وذلك لان الطلوع الذي قبل ر ان كان
فيما بين ه ر او في ه نفسها والحكم ظاهر وان كان فوق ه فليكن في ط
ولان ه اقرب الى المنقلب الصيفي من ر يكون اليوم الذي قبل ه اطول
من اليوم الذي قبل ر والشمس فيه تسير اعظم من ط د و ط ر اعظم من ط
فاذن الشمس تطلع في اليوم الذي يغرب في ه من نقطة فوق ط و
بالعكس اذا فرض طلوعان فوقانية وسفلانية فالغروب الذي في

الفوقانية

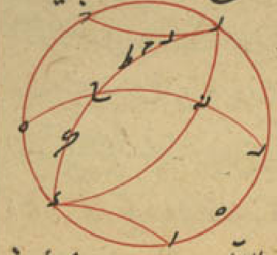
الفوقانية يكون فوق الذي في الفوقانية يكون فوق الذي في السفلانية
سواء كانا متقدمتين او متأخرتين وذلك لانه ان لم يكن كذلك
لم يكن الطلوع الفوقانية فوقانيا هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه ك اذا كانت الشمس سائرة من المنقلب الشتوي وفرض
طلوعان كيف كانا احدهما فوق كان الغروب الذي في السفلانية
سواء كان قبل الطلوعين او بعدهما ولنعد الشكل الا انا نجعل النصف



الظاهر من الدائرة الشمسية ب ل الذي من المنقلب
الشتوي الى الصيفي والخفي ك ب والطلوع
التحتانية ه والفوقانية ز وبين الحكم كما
بيانه في الشكل المتقدم بعينه وذلك ما اردناه كا اذا جازت الشمس
النقطة الجنوبية من معدل النهار ولم يكن طلوعها ولا غروبها على نقطة
من معدل النهار لا يكون استواء الليل والنهار فليكن الافق ا ح د والمدار
ا ح ه و معدل النهار ه ز ح والدائرة الشمسية ح ب م ر و ح
ب منها النصف الذي من الصيفي الى الشتوي وهو الخفي من الاعتدال
الخريفي وليطلع الشمس فوقانية في ط وليغرب يومئذ تحتانية في ك وليكن
الغروب الذي قبل ط في ل فنقول فاليوم الذي يطلع الشمس فيه في
ط لا يساوي الليلة قبلها ولا التي بعدها وذلك لانها ان طلعت
في ك كان غروبها الذي قبل ذلك في ل ولكن في ز



ويكون الليلة التي يغرب في نه مساوية لليوم الذي يطلع فيه ح ولكن اليوم الذي
يطلع في ط اطول من اليوم الذي يطلع فيه ح والليلة التي يغرب في ل
اقصر من الليلة التي يغرب فيه ه فاذن اليوم الذي يطلع في ط اطول
كثيرا من الليل التي يغرب في ل وهي التي يتقدمه وايضا ان غربت
فيه ح ويكون طلوعها الذي قبل ذلك فوق ولكن في نه ويكون اليوم
الذي يطلع في نه مساويا الليلة التي يغرب فيه ح ولكن اليوم الذي
يطلع في نه اطول من الذي يطلع في ط فالليلة التي يغرب فيه ح اطول
ايضا من اليوم الذي يطلع في ط وهي التي تتأخر عنه ولكن احد الليلتين
اللتين يكتنفان يوم الاعتدال اطول منها والاخرى اقصر منها فلا استواء
الليل والنهار وبين انه اذا كان الغروب في ط والطلوع في ك
كان الحكم كذلك وذلك ما اردناه ٤ اذا جازت الشمس النقطة الربيعية
من معدل النهار ولم يكن وقت الطلوع ولا وقت الغروب فيها فلا



استواء حينئذ لليل والنهار
وليعد الشكل الاول بحاله
نصف كي والنصف الذي
من الشتوي الى الصيفي وح
نقطة الاعتدال الربيعي والشمس طالعة تحت ح من ط وغاربة في نه بعد
فوق ح في ك ولكن غروبها الذي قبل ط في ل وبين بمثل ما بينا

ان اليوم الذي يطلع الشمس فيه من ط يكون اقصر من الليلة التي تتقدمه
واطول من التي تتأخر عنه وكذا ان كانت غاربة في ط طالعة في ك
فبين انه لا يكون حينئذ استواء الليل والنهار وذلك ما اردناه ٤

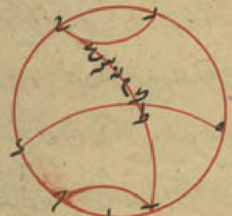
تمت المقالة الاولى ١ المقالة الثانية نه اشكال ٤

اذا كانت الشمس سائرة في الربع الصيفي كان كل يوم اطول من الذي
بعده وليكن الافق اب ه والمدار الصيفي كح والشتوي رح ومعدل
النهار ر ه ونصف فلك البروج الذي من المنقلب الصيفي الى الشتوي ط ا
وهو سطح فيكون نقطة الربع الصيفي وليغرب الشمس وقتا ما في ك ومن
الليلة التي تليه في ل ووقتا آخر بعده في م وينفصل من سائر الدائرة الكلية
ل والشمس تسيرهما في زمانين متساويين وبين كل واحد منهما دورة الكل
مع زمان غروب قوس ك ل وزمان غروب ك ل اعظم من زمان
غروب م نه وتسيرهما لا محالة اقصر من نصف فلتستر مسيرة لكن عند



غروب نه يكون الشمس غاربة قبلها
لكونها في سمت ولكن يطابق
النهار لسير الغروب منتفع
الى سير قوس اصغر من م
وليكن لتسير مع غروب الشمس
طلع ولكون م ع اصغر من ك ل يكون اليوم عطلة الذي بدا بها

غروب الشمس في ك اعني زمان مشترك ل اطول من اليوم بليلة اللذين
مبداها غروب الشمس في م اعني زمان سير م ع وذلك ما اردناه
د اذا كانت الشمس سايرة في الربع الخريفي كان كل يوم بليلة اقصر
من الذي بعده ولنعد الشكل ولكن في ربع م ك الخريفي غروب في ك
وغروب بليلة في ل وغروب آخر بعد غروب ك كيف اتفق



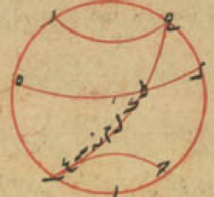
في م ونفصل م ن مساوية
لك ل فالشمس سير بها في
زمان واحد هو دورة
للكل مع زمان غروب
ك ل وزمان غروب ك ل اقصر من زمان غروب منه والشمس سير
في دورة مع زمان غروب م ن اكثر من قليل من سيرها ولكن عند غروب
ن لم يغرب الشمس بعد لانها في قسى فلكي يطابق انتهاء السير الغروب
فيبقى السير قوسا اعظم من ن م لكن من تسيرها ويعرف ع
و م ع اعظم من ك ل والشمس سير ك ل في زمان اقصر من الزمان الذي
تسير فيه م ع فان اليوم بليلة الذي مبداها غروب الشمس في ك
اقصر من الذي مبداها غروبها في م وذلك ما اردناه ه اذا كانت
الشمس سايرة في الربع الشتوي كان كل يوم بليلة اطول من الذي بعده
ولنعد الشكل ولكن لنصف الدائرة الشمسية التي من الشتوية الى الصيفية

طاهرا

طاهرا وهو ح ط ب ولكن في الربع الخريفي وهو ح ط طلوع في ك الذي
شبه في ل وطلوع ما آخر بعد ك في م ونفصل م ن مساوية لك ل
وبين مثل ما مر في الشكل الاول



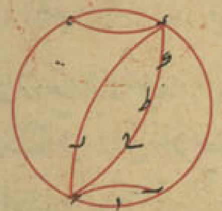
لكون زمان طلوع ك ل اطول
من زمان طلوع م ن فان اليوم
بليلة الذين مبداها الطلوع
من ك اطول من الذي مبداها الطلوع من م وذلك ما اردناه
و اذا كانت الشمس سايرة في الربع الربيعي كان كل يوم بليلة اقصر
من الذي بعده ولنعيد الشكل ونفرض في الربع الربيعي وهو ط ب طلوعها
في ك وآخر بليلة في ل وآخر كيف ما كان بعد ك في م ونفصل منه
مثل ك ل وبين مثل ما مر في الشكل الثاني لكون زمان طلوع ك ل



اقصر من زمان طلوع منه ان
اليوم بليلة المنتهي من طلوع ك
اقصر من اليوم بليلة المبتدي
من طلوع م وذلك ما اردناه

اقول انما اخذ الايام بلياليها في ربعي الصيف والخريف غروبية
وفي الربعين الباقيين طلوعية ليصح الحكم المذكور له ولو كان ياخذ
الجميع طلوعية او غروبية لما صح والاولى ان يوخذ مبادي الايام

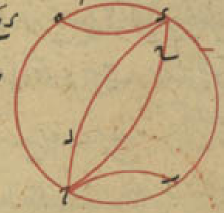
بلياليها من كون الشمس على دائرة نصف النهار لتكون الكل على نهج واحد
ه ويستمر الحكم المذكور فيها في جميع الآفاق ه الايام بلياليها التي
بعد الانقلاب الصيفي اعظم من اللتي تقابلها بعد الانقلاب الشتوي
وكذلك نظايرها فليكن الافق ا ه والمدار الصيفي طز والشتوي ر ه
والدائرة الشمسية ح ر ي ح ويطلع الشمس في ح ثم في ر فيكون زمان
اليوم بليلته هو الذي تسير الشمس فيه ح ر في قوله وهو اعظم من زمان اليوم
بليلته الذي يطلع فيه الشمس من ر د ويفصل ي ح مثل ح ر فالشمس تسير بهما في



زمان متساوين و ح ر يطلع
في زمان اطول من الزمان الذي
يطلع فيه ي ح والزمان الذي
يسير فيه الشمس ح ر هو دورة
الفلك مع زمان طلوع ح ر وهو اطول من دورة الفلك مع زمان طلوع
ي ح وهو اطول في دور الفلك مع زمان طلوع ي ح تسير الشمس
اقل من ي ح وتسير ر ط ولكن اذا طلعت ح وكانت الشمس في ط
فهي قد طلعت قبل ذلك فلكن يطابق انتهاء السير الطلوع فيلزم ان
يكون ما سارته الشمس اقل من ر ط ولكن ر ك فزمان اليوم الذي
يطلع فيه الشمس من ح اطول من اليوم بليلته الذي تقابله اعني الذي يطلع فيه
من ي وكذلك في نظايرهما ومعناه ان اليوم بليلته الذي يكون قبل

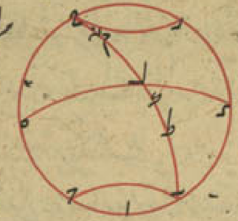
الانقلاب

الانقلاب الشتوي يكون اطول من الذي تقابله قبل الانقلاب الصيفي
وذلك بما اوردناه اولا ويشترط في هذا الحكم كون الايام مجموعها
طلوعية الايام بلياليها التي بعد الانقلاب الصيفي مساوية لمقا و
بلاتها من التي بعد الانقلاب الشتوي وكذلك نظايرها ولنعد الشكل
وليطلع الشمس من ح ثم من ر ولكن ح ر مساوية لزمان غروب قوس



ي ح وفي الزمان الذي تسير فيه الشمس
ح ر يدور الفلك دورة ويطلع
قوس ح ر وفي مثله الذي تسير فيه
ي ح يدور الفلك دورة ويغرب
قوس ي ح فاذن اليوم بليلته الذي من طلوع الشمس من ح الى طلوعها
من ر مساو لليوم بليلته الذي من غروب الشمس في ي الى غروبها في ح
وكذلك في نظيرهما وذلك بما اوردناه اولا فظاهر ان هذا الحكم مشروط
بكون احد اليومين طلوعيا والآخر غروبيا ز الايام بلياليها المتتابعة ز
البعد عن كل واحد من الاعتدالين متساوية فليكن الافق ا و والمدار الصيفي
كم ومعدل النهار ر ه والشتوي ي ح ونصف الدائرة الذي يعدل اول
السرطان ي ح وليطلع الشمس يوما ما من ط وبعده من ك ويفصل من مثل
كل نقول فاليوم بليلته الذي مبداه طلوعها من ط مساو للذي
مبداه طلوعها من م ويفصل منه مساويه لـ ط ك فالشمس تسير بهما في

زمان واحد ودور الفلك مع احد الزمانين كهو مع الآخر وكل واحد



من المجموعين يوم بليلته فاذن يوم
ط ك بليلته مساو ليوم ضه
بليلته وكذلك في الاعتدال الآخر
وذلك ما اردناه اولاً وايضاً فلنخط

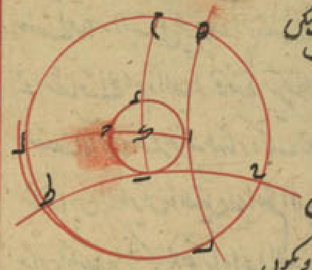
فيه ان يكون الايام جميعاً طلوعية او غروبية جميعاً في الايام بلياليها
المتساوية البعد عن كل واحد من الانقلابين متساوية فليكن الافق
او المدار الصيفي ح ط والدائرة الشمسية ه ز وليطلع الشمس في ح وبعده
في ط ولكن ه ك مساوية لـ ط فلنقل ان اليوم الذي مبدأه الطلوع
من ح بليلته مساو لليوم الذي مبدأه الغروب في ك بليلته وبفضل
ك ل مساوية لـ ح ط فتسير بها الشمس في زمان واحد ويكون زمان طلوع
ح ط كزمان غروب ك ل لما مر الدورة متساويان فاذن يوم
ما وعيناه وذلك ما اردناه اولاً وظاهر ان ذلك انما يصح اذا كان

احدهما طلوعياً والآخر غروبياً



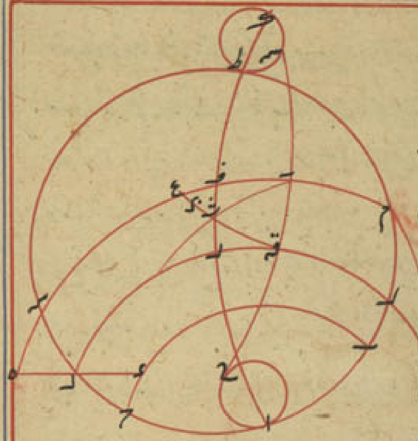
مقدمة اقطاب الدوائر العظام
التي تماس دائرة على ما
على الكرة جميعاً تكون على دائرة
موازية لتلك الدائرة واذا مر

دائرة عظيمة نقطتي المتوازيين كان الواقع منها بين القطب وبين محيط الفلك
كل واحد من المتوازيين تمام الواقع بين القطب وبين محيط الآخر
من ربع العظيمة فليكن دائرة اح د دائرة ما على الكرة ولتماسها عظيمتا
اه زح ط على نقطتي ا ك ولتكن



القطب ح ونخرج ا ك
ب ك من عظيمتين الى ان
تتم الربع فتكون ا ك ل
ربعاً وكذلك ب ك م ويكون
قطبا الدائرة اه وم قطبا الدائرة ح ز ط ولتكن ا ك ب ك متساويين
ايضاً لما مر الربع واذا ادرنا على قطب ك وبعد ك ل دائرة
لم ه فهي تمر بنقطة م فتكون تلك الدائرة موازية للدائرة اح د
مارة بقطبي المتماسين لها ويكون من قطبيها الى محيطها تمام ما بين
قطبي دائرة الكرة الى محيطها وذلك ما اردناه في اداء الشمس
نقطة الانقلاب في انتصاف نهار او ليلة فانها حينئذ على دائرة نصف
النهار وذلك لانا بينا في المقابلة الاولى انها اذا طلعت وغربت
في موازية واحدة منها فهي نقطة الانقلاب في انتصاف النهار
او انتصاف النهار او انتصاف الليل على دائرة نصف النهار وذلك
لانا بينا في المقابلة الاولى انها اذا طلعت وغربت في موازية واحدة

منها فهي نواحي الانقلاب في انتصاف النهار او انتصاف النهار او
انتصاف الليل على دائرة نصف النهار وبين غير ذلك ما ادعينا
ولا يكون في غير ذلك من الايام ولا من الليالي في وقت انتصافهما على دائرة
نصف النهار البتة بل يكون في النصف التي من الانقلاب الصيفي الى الشتوي
في انتصاف الايام والليالي في نقطة شرقية عن دائرة نصف النهار وفي
النصف الآخر في نقطة غربية عنها وذلك في المواضع التي يكون ابطاء
انا فيما بين الدائرتين اللتين هما اعظم الابدية الظهور والخفاء وبين
مداري المنقلبين فليكن الافق او المدار الصيفي بحر و وضع الدائرة الشمسية
على ءر ه وليكن الشمس في النصف الذي من الانقلاب الصيفي الى الشتوي
ولتطلع في ر ولتغرب ذلك اليوم في ه فيكون زمان النهار الزمان
الذي تسير الشمس فيه ر ه وليكن اعظم الابدية الظهور راح واعظم الابدية
الخفاء طك و دائرة نصف النهار اك ولتكن نقطة ر موازية لع
م ولان الشمس تغرب في ه على م يكون وضع قوس ر ه عند غروبها
مثل وضع منه ريح دل الم فه ولتكن عف نصف ه سه و قه
نصف لنه ولان نصف النهار نصف الموازنة يكون مف ف
سه متساويتين ونجعل نع مشتركة فيكون جميع مع مساويا لسف
فع معا اعني لع ه و ذلك لكون سه ضعف فع و مثل ذلك
يكون رقه مثل قنه ولان الزمان الذي تسير الشمس فيه قوس ر ه



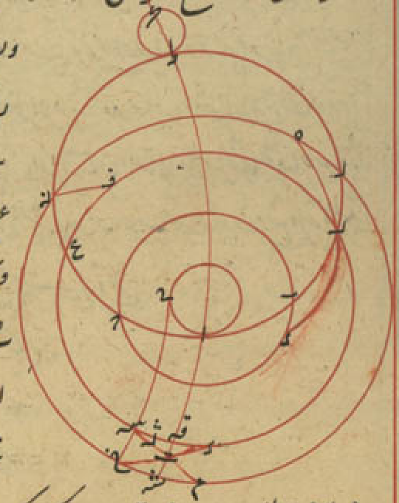
يبدل قوس
ره نصف
الكرة الظاهرة
فيقطع ر قوس
ر نه و ه
قوس ه م
وكمون ذلك
الزمان زمان
النهار و منه

ون نصف فيقطع ر قوس ر قه و ه قوس ه ع ولذلك يكون وضع قوس
ره في انتصاف النهار كوضع قع ونرسم على قه عظيمة تماس دائرة
اح طك وهي دائرة ح قه شه ولنا سهما على نقطة خ شه فيكون
النصف منها الذي هي في جهة قه لا يلاقي نصف دائرة سط
الذي هي في جهة سه ولذلك يكون قوس قه د سه اعني قوس ت
سه وكانت قه ر سه لع ه تقدسات سه عه متشابهتان
وهما في دائرة واحدة فهما متساويتان ونلقي عه المشتركة تبقى ت
ع مثل سه ه وكانت ق نصف سه قف مساو لفع ونرسم على
ت ث عظيمة ت ثح ولان دائرة اك مارة بقطبي دائرة م ه فهي

نصفيها وتقوم عليها قوس فرا قائم على قطر دائرة م ه المار بنقطة
ف وقد اعلم عليها نقطة ش كيف اتفقت واخذت من جنبي نقطة
ف من دائرة م ه قوسان متساويتان بما فت في جنب ايهما
قوسا شت ثم من دائرتين متساويتين فهما متساويتان ولان دائرة
الحرح فشه تماسان دائرتي لح طك واحد قطبي دائرة الحمين
دائرة لح لم يكون احد قطبي دائرة ح قه شه ايضا بينهما وقطبه الآخر
بين دائرة طك والمدار المشترك بين طك ودائرة في الماس المدار
الشتوي فاذا توهمنا عظيمة يمر بقطب دائرة ح قه شه ونقطة ش كانت
على دائرة ح قه شه ومرت بها فيما بين نقطتي قه ح فيكون لذلك ش
ت بل ش ع اعظم من نقه ر واذا انصفنا عقه على ى وقعت ى فيما بين نقطتي
ش ع ولان الشمس تسير قوس ره المساوية لقه ع في زمان
النهار فهي تسير قه ى في نصف ذلك الزمان وتوافي نقطة ى
وقت انتصاف النهار وهي شرقية عن دائرة اك نصف
النهار وذلك ما اردناه ٢ ونعيد لبيان ان الشمس في انتصاف
الليل يكون ايضا على نقطة شرقية عن دائرة نصف النهار الافق
والمدار الصيفي واعظم الابدية الظهور والخفا ودائرة نصف النهار
والقوس المذكورة من الدائرة الشمسية وهي قوس ر ره ونفرض
الشمس ايضا في النصف المذكور من الفلك ولنغرب ليله ما في رم

مطلع

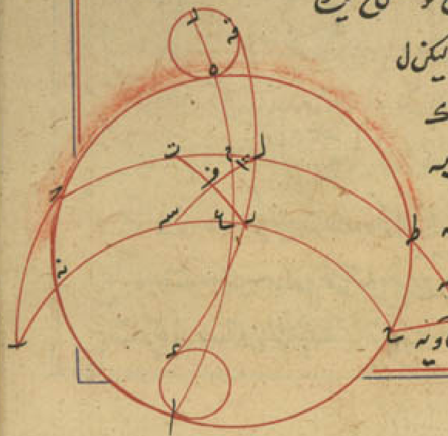
ليطلع بعده في ظاه ولكن موازيتا ه ر ر دائرة ه منه رسع ولان
الشمس يطلع في ه من موضع ن تصير حينئذ وضع ز ه كوضع ف
ولكن قه سه مثل نصف عف شه من مثل نصف ره وتسير مثل ما قرر
ان قوس فعه مثل قوس سقه ر وان قوس ن شه م
مثل قوس م ره ولان الزمان الذي يسير الشمس فيه ره ويستبدل
ره نصف الكرة الخفية تقطع فيه ر قوس رقف وه قوس ه م ن
وهو زمان تلك تقطع ر قوس د قه سه وه قوس ه ر م



ولعدد وضع قوس
ره كوضع قوس
سه م ور سم
عظيمة تمر بنقطة سه
وتماس اح على
ح فيكون النصف
المبتدي من ح
في جهة سه غيرها

انف للنصف المبتدي من ا في جهة ب ولذلك يكون رسه سه
ر خ وكانت رسه سه لم في قوسا ه م رح مساويتان خ
متساويتان ولسقاط رالم المشترك بتقره رساويه لم في وكانت

ره ضعف م شه فمثه مساوية لشه حر ونخرج عظيمة ح ت وبين مثل
ت مر ان م ت اصغر من سه ان ننصف قوس م سه لتكون على
نقطة بين نقطتي ب سه ولتكن ث فتكون هي موضع الشمس وقت
انتصاف الليلة وهي شرقية ايضا عن دائرة اك التي هي دائرة نصف
النهار وذلك ما اردناه ٤ ولكن لبيان ان الشمس اذا كانت
في النصف الذي من اول الجدي الى اول السرطان كانت في انتصاف
النهار على نقطة غربية من دائرة نصف النهار ا الافق اح وقوس
ا مر الدائرة الشمسية بحر ولتطلع يوما ما في ح ثم لتغرب في ذلك اليوم
في ب ولتكن اعظم الابدية الظهور ا ره واعظم الابدية الخفاء ه ر ودائرة
نصف النهار ا ر والمتوازيتان اللتان تدور عليهما نقطتا ح ب دائرتا
ح ط ح ولان الشمس تغرب في ب عند ح تكون وضع دائرة البروج
حينئذ على وضع قوس بح و بحح

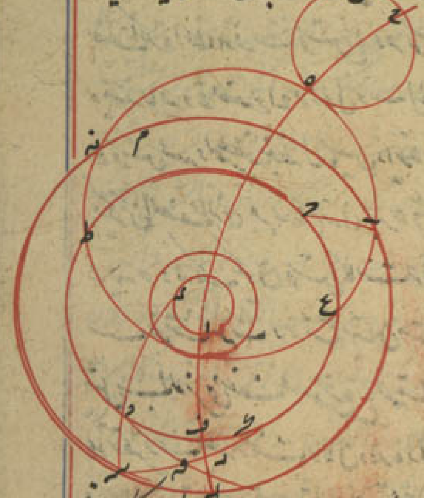


ح ط ا ك ولتكن ل
م نصف ط ك
وع سه نصف سه
فيكون د سه
مساوية لسه
ح و ح ل مساوية

للك

للك لما مر ولان الزمان الذي يسير الشمس فيه في سبتد في
نصف الكرة الظاهر فيه ب قوس ب ح و د ح قوس ح ك وسوى زمان
قوسين فانه في نصف قوله ح ال ل و ب ا ما سه فيصير موضع البروج
على قوس لسه ولتمر عظيمة بنقطة ل تماس دائرة ا ح ه ر على نقطة ق
فيكون النصف الذي من ر في جهة ل غير ملاق للنصف الذي من ا
في جهة ح ولذلك تكون قوس ق ا كانت ل شبيهة بقوس
س ف فقوسا ب ر في تشابهان متساويتان في سه
شل ب ا الذي هو ضعف ع سه فرع ع سه متساويتان ورسم
على نقطتي ر ف عظيمة ر ف ت ولان دائرة ر ا قائمة على دائرة
ح فقطع ر قائمة على قطر دائرة ح ا لا في نقطة ع و ف نقطة
ما على القطع و ع سه ع ش متساويتان فلذلك تكون ف ت
متساويتين ومثل ما مر بين ان ف ل اعظم من ف ل
ح ف سه واذا اضفنا لسه على ث وجعلت نقطة ث فيما بين
نقطتي ل ف ويكون غربية عن نصف النهار وهي موضع الشمس عند
انتصاف النهار وذلك ما اردناه   وايضا ليكن لبيان انها
في انتصاف الليل في النصف من السنة تكون ايضا على نقطة
غربية كالافق اولتغرب الشمس ليلة ما في ب ولتطلع تلك الليلة
في ح ولتكن اعظم الابدية الظهور ا ره واعظم الابدية الخفاء ح

وح ونصف النهار ل ح والمتقاربتان اللتان يدور عليهما ح



دايرتا ب ل نو
ح ف ط ولان
الشمس على نقطة ح
و على ط يكون
وضع البروج حينئذ
على م ط ولكن
ل سه نصف منه
وكف نصف

ح ع فيكون ف ك مساوية لكط ب سه مساوية لسم كما عرفته
نصف الليل يكون وضع البروج على ك سه ورسم على سه دايرة
يماس ا د فيكون لذلك ح ع سه لسه ب ل بكح ويكون
لذلك كف فوقتا وتين ونرسم عظيمة ر قه شه وبين شكل
ما قرتا و ح فرك فه زوان فه ك اعظم من ر قه فسه وصف
ك سه على ر فيقع نقطة ر بين قطبي ف ك وهي موضع الشمس
في انتصاف الليل وظاهر انها غير سه على دايرة نصف النهار وكذلك
ما ارونا ه لا يكون الشمس في انتصاف نهار او ليل ابدا على دايرة
نصف النهار الا اذا كانت على احد قطبي الانقلاب

وفي

فيكن ل و م ا فيهما عند طلوعها نقطة ت فهي يكون وقت انتصاف النهار
في نقطة شرقية عن دايرة نصف النهار وليكن لبيان ذلك الافق اولا
الصيفي ط والدايرة الشمسية على وضع ح ر د ونصفها الذي يلي راس
السرطان تحت الارض وليطلع نقطة ر وهي الانقلاب الصيفي ثم ليدور
بعد ذ د وليكن اعظم الابدية الظهور راه واعظم الابدية الخفا
ر ح والموازية التي يدور عليها ر د دايرة ر ط وعند الغروب

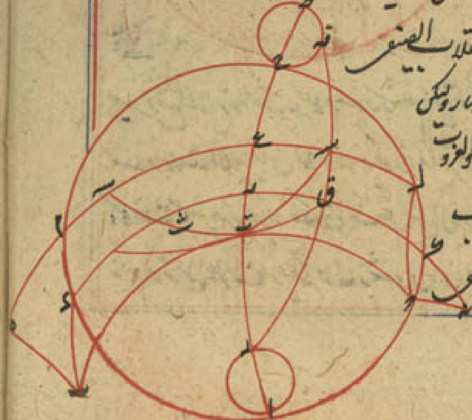
يصير وضع الدايرة
الشمسية على لط
وليكن فيه نصف
ر ل و ع سه
نصف ك ح فيكون
د م مساوية لم
ط و ح سه لسه ك
في انتصاف النهار



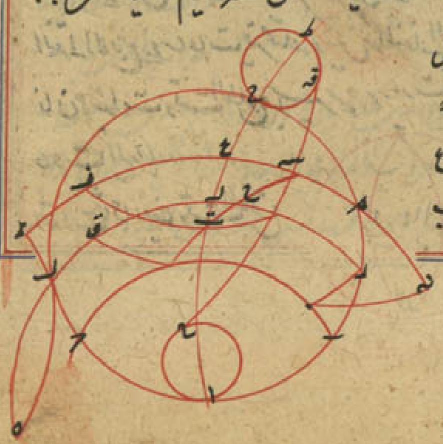
يصير وضع الدايرة الشمسية على م سه ونرسم دايرة ه سه غ ما ر ه
بسه و مماسة للابدية على ه ق ويكون لما قرسه ح سه بعل
وكانت شبيهة م د فيكون ف م مثل ل د و ف ن مثل
ن م ونرسم على ف ر عظيمة ف ر شه وبيان ان ف ر م قسما

وتبان ه

وان رسم اعظم مر بسه واذا انفصلنا سه م مثلا ط وتحت ظ فيما بين
قطب ر م اعني شرقيه من نصف النهار وهي موضع الشمس عند انتصاف
النهار وذلك ما اردناه وامّا في الشوية والحكم بالضد ثم ليكن الشمس
في الانقلاب الصيفي قبل نصف النهار وليكن الطلوع في ه والغروب
في ز وهو اقرب الى المدار الصيفي من ه وليكن المدار الصيفي ح
وسوازينا ه ه دائرة ر نه ه ل وليكن ع سه شكل نصف م ه
وف ر شكل نصف كه ه وضع البروج في نصف النهار على
ت سه ورسم رفقر العظام ماره نف ونبين ان ف ر
سمه يشبه م وكانت سمه يشبه م وان شه مساو به لم ه
وشع مساو به لع سه ورسم شتع ونبين تساوي شت ست
وان ت في اعظم من ست شه بل من ت سه وان ف ت سه اذا
نصف على ث وقعت ث شرقية من دائرة نصف النهار
وهي موضع الشمس في دائرة نصف النهار وذلك ما اردناه
ثم ليكن الانقلاب الصيفي
بعد نصف النهار وليكن
الطلوع في ه والغروب
في ه وه اقرب
الى المدار الصيفي

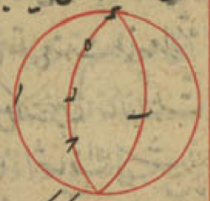


وهو ط مر ه ورسم موازيتي ح م ه ل وليكن ع سه شكل نصف
سه ه و ر قه شكل نصف ر ه فيكون ه ط شكل ه ل وي سه شكل سه ز
وموضع البروج في انتصاف النهار على سه ت قه ورسم ح
سه قه من العظام مارة بسه وبين ان سه ح شبيه بشه د
وكانت شبيهة قه فشه ز قه بتشابههان متساويتان وشه قه
شكل ر ه وشه ر شكل ر ه ورسم شتف من العظام وبين تساوي
ت قه وان ت سه اعظم من ت شه بل من ت قه وان ستقع
اذا نصفت على خ وتقع خ بين نقطتي سه ت غربية من الدائرة
نصف النهار وذلك ما اردناه ونبين كذلك بين انها اذا نزلت
الانقلاب قبل نصف الليل كانت في انتصاف الليل شرقية
عنها وان نزلته بعد نصف الليل كانت غربية وفي الانقلابات
المختلفة الشتوية جميع ذلك بالعكس البرهان على قياس ما ذكرنا
اذ كانت سنة الشمس من ادوار تامة للشمس كانت الايام والليالي
في كل سنة متساوية في الطول والقصر للايام والليالي التي بسبب
الافق كل
بلفظه
لكون الطلوع
والغروب

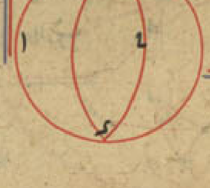


١٣٤

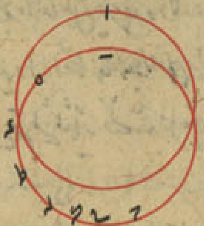
من الافق والدائرة الشمسية دائما في نقط باعيانها ويكون نزول الشمس
في النقط الاربع في ساعات واحدة غير مختلفة فليكن الافق ا و
الدائرة الشمسية ط ولتطلع الشمس يوما في نقطة س فلكها ولترجع
في ربع تكون السنة ادوارا باية من دورات الشمس كم لان
غروبها ان كان بالعرض على ه والطلوع بعده على ر كان زمان
النهار زمان سير الشمس قوس ه ر وزمان الليل زمانا سير قوس ر ه
وفي السنة الاولى يستبدل قوس ر ه في زمانه نصف الكرة الظاهر



والشمس تسير ر ه ايضا في زمان واحد
ففي السنة الثانية تكون ايضا كذلك
ويكون نهار ر ه مساويا لما كان
في السنة الاولى وكذلك في الليلة التي تتلوه وفي سائر الايام
والليالي واذا كان الطلوع والغروب ابدا من نقطة ر ه او نقطة
نقط باعيانها من الدائرة الشمسية ولتطلع ولتغرب في نقط غير
مختلفة من الافق وذلك ما اردناه ٥ ونقول ان الشمس تنزل
النقط الاربع في ساعات غير مختلفة وليكن ح المنقلب الصيفي
فان ابتدأت وقت الطلوع بالسير من ح وسارت الى ان
عادت اليها بادوار تامة
ابتدأت ثانيا ايضا وقت الطلوع



بالسير من ح فكانت نزولها الانقلاب في ما وقت طلوعها
وان لم تبتدئ في وقت الطلوع من ح بل ابتدأت من ح مثلا
وزلت ح في وقت من النهار عادت بادوارها التامة الى
ح وسارت ح في مثل ما سارته اولا وكان الانقلاب في
مثل ذلك الوقت بعينه وكذا القول في نزولها نقط بروج الاعتدالين
وذلك ما اردناه ٥ فان لم تكن السنة من ادوار تامة للشمس لكن
يتبعها جزء من دور لم تكن الايام والليالي في السنة الاولى مساوية
لها في السنة الثانية ولا الطلوع ولا الغروب في الدائرتين على نقط
باعيانها ولا تنزل الشمس النقط الاربع في اوقات باعيانها
فليكن الافق ا والدائرة الشمسية ط ولتطلع يوما في ه وليكن الدائرة
كلها الدائرة في ادوار تامة و
ليبقى ر ه في جزء من دور
فنقول فلانه يمكن على ما قر



وذلك لانا ان فرضنا
الغروب الذي بعد ر في ر
والطلوع الذي بعده في ح كان الغروب الذي بعده فوق ر
لان الغروب الذي يلي الطلوع الفوقاني يكون فوق الغروب
الذي يلي الطلوع التحتاني فليكن في ط وكان الطلوع الذي بعد ط

نحو ح بمثل ذلك فلتكن في ک ونقطة ز ح غير نقطة ه ط ک فاذن
الايام والليالي والطلوعات والغروبات واوقات الزوال
مختلفة ومثله بين في السنة الثالثة وذلك ما اردناه ى ان فرضت
ازمنة دورات الشمس متساوية كما هو عند الحس فرضت السنة
من ادوار الشمس مائة كانت الامور المذكورة غير مختلفة كما تقدم
وان كان من الدورات جزء من دورة فان كان الجزء مقدرا
للدورة الواحدة عادت الامور المذكورة الى امثالها بعد سنتين
الى انها بعد كم سنة بعوده فليوخذ لمعرفة عدد ان متباينان
على نسبة اجزاء الدورة الواحدة الى ذلك الجزء الفاضل
من الدوران التامة فبعدد اكثر ذينك العددين من السنتين
تعود الامور الى وان كان الجزء الفاضل غير مقدر للدورة
التامة فان تلك الامور لا تعود الى امثالها ابدا فعلى راي
فالسن التي يرى ان السنة تتم من ثلثمائة وخمسة وستين دورة



يوما وربع تام تكون العودات
في اربع سنين ثابتة ليكن الافق
او المدار الصيفي ح ع والدائرة
الشمسية ه وليطلع الشمس يوما
من ه ولبعد ثلثمائة وخمسة وستين دورة وليعد الى ه و بعد ثلثمائة

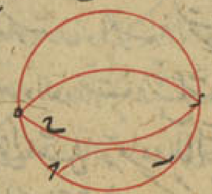
وخمسة وستين دورة اوفى ينتهي الى ح وبعد مثلها في المرة
الثالثة الى ط وفي المرة الرابعة الى ک وهم كه دورة تامة لكون
كل واحد من قسي ه ز ح ح ط ط ک حصه ربع والجميع الاربعة
ارباع وهي ما سيره الشمس في دورة واحدة فاذن الشمس بعد
تلك الدورة الزائدة تعود طالعة في ه وتعود جميع ما كان في
السنة الاولى بعينها في تلك السنة وهي الخامسة كذلك
فيما بعدها من السنين ى واما على راي ما طفن وانقطمن الذين
زعموا ان السنة ثلثمائة وخمسة وستون يوما وخمسة اجزاء من تسعة
عشر جزءا من سنة واحد فانه تعود الدورات في تسعة عشر
سنة وبعد الصورة ولنفرض الشمس طالعة من ه وبعد الدورات
التامة منه يكون ه ح خمسة اجزاء من تسعة عشر وليكن كل واحد
من ح ط ط ک كل مساوية له ح ونعمم ه ح على م تم
تسع ما لاقسام الخمسة وليكن



لف ايضا كا حد ما في السنة
الثانية يبتدئ من ح وينتهي
الى ط وفي الثالثة ينتهي الى ک
وفي الرابعة ينتهي الى ل وينتهي بعدها دورة واحدة الى ع ثم على
هذا القياس ينتهي بعد اربع سنين اجزاء الى سه وبعد تسعة عشر سنة

كا

الام ثم انها بعد ثلث سنين اخر ينتهي الى ا ف ثم ثمانية عشر
سنة وفي آخر السنة التاسعة عشر تزيد دورة وينتهي الى ه ويعود
الاحوال كلها كما كانت اولا وذلك ما اردناه د اما ان كان الجزء
الفاضل غير معدود للدورة فان الدوران لا يعود الى ما كان عليه
ابدا ولنعد لبيان ذلك الصورة المتقدمة ويطلع الشمس مرة و
لنفرض بعد الايام المذكورة الى ح وح ه ليست بمقدرة للدورة
فان امكن ان تطلع الشمس سنة ما على ه ايضا كان اذا نقصت
كل سنة قوسا مثل ح ه واجتمعت منها



قسي هي اضعاف ح ه قوس
لزم ان تعد تلك القوس الدورة
وتعد مجموع تلك القسي فيكون قوس
ح ه مقدرة للدورة وكانت غير مقدرة هذا خلف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه **تمت المقالة الثانية** تم تحرير كتاب
ثاوذوسيوس في الليل والنهار وفرغ
المصنف منه تاسع جمادى الآخر
من نقله على المنقول عنه دا

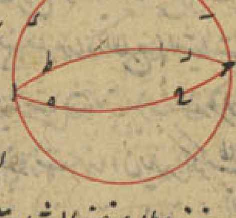
م

كتاب اوطولوقس في الطلوع والغروب

من اصلاح ثابت وهو مقالتان وستة وثلثون شكلا **المقالة الاولى**
ب شكلا **صدر** يقال لبعض طلوعات الكواكب وغروباتها خصوصا
الثوابت انها خفية ولبعضها انها ظاهرة اما الخفية فالطلوع
بالغدوات منها هو ان يطلع الكوكب عند طلوع الشمس والغروب
بالغدوات ان يغيب عند طلوعها والطلوع بالعشيات ان
يطلع عند غروبها والغروب بالعشيات ان يغرب عند غروبها
واما الظاهرة فالطلوع بالغدوات منها ان يظهر الكوكب طالعا
اول الاصل طلوع الشمس والغروب بالغدوات ان يظهر غاربا اول ما قبل
طلوعها والطلوع بالعشيات ان يظهر طالعا اخيرا بعد غروبها و
الغروب بالعشيات ان يظهر غاربا اخيرا بعد غروبها **الاول شكل**
طلوعات الثوابت وغروباتها الظاهرة تكون بالغدوات بعد الخفية
والعشيات قبلها **د** فليكن الافق ا ح ب د وموضع دائرة الشمس
كموضع ا ه ح د والمشرق من جانب د والمغرب من جانب ب
ونصف ا د ح تحت الارض ولتكن الشمس طالعة من د والكوكب عند ذلك
من ح وطلوعه خفي بالغدوات فقد تبين انه يستظهر طلوعه بعد ذلك
عند مرور الشمس بقوس ا ه ح لانه ان لم يظهر حينئذ لم يظهر
ايضا عند مرورها بقوس ح د اعني ما سنتين فيما بين الكوكب

د

يظهر بعد ان تقطع الشمس قوسا يكون مقدارها مقدار ما تحج فيه
كوكب ر ويظهر بعد ان تقطع الشمس قوسا يكون مقدارها مقدار
ما تحج فيه كوكب ر عن ضوء الشمس فيظهر طلوعه اولا والشمس في ه
وحينئذ يكون طلوعه الظاهر بالغدوات ولان الشمس تمر



بنقطة آ قبل مرورها بنقطة ه
كان الطلوع الخفي بالغدوات
متقدما على الطلوع الظاهر وايضا
ليغرب الشمس في ح وليطلع كوكب
ح حينئذ وطلوعه خفي بالعشيات تقدم في الطلوع الظاهر
متقدما لانه ان لم يطلع ظاهرا فيما مر فهو لا يطلع عند مرور
الشمس بقوس حر على ما بين فيطلع ظاهرا باخره والشمس في ح
ولانها تمر بنقطة ح قبل مرورها بنقطة ح يكون طلوع كوكب ر الظاهر
بالعشيات قبل طلوعه الخفي وايضا ليغرب الشمس في ح وليغرب
كوكب ب خفيا بالعشيات بقليل فهو قد غرب ظاهرا بالعشيات
قبل ذلك والا فهو لا يغيب ظاهرا عند مرور الشمس بقوس حر
فيغرب ظاهرا باخره والشمس في ح ولانها تمر بنقطة ح قبل مرورها
بنقطة ح يكون الغروب الظاهر بالعشيات قبل الغروب الخفي
وايضا ليطلع الشمس في آ وليغرب كوكب ب خفيا بالغدوات

ويبين

ويبين ما مر ان غروبه الظاهر بالغدوات يكون بعد ذلك ثم
نبين بهذه الاشيا باعيانها ونقول كوكب د لا يطلع ظاهرا عند
مرور الشمس بقوس حر او ليفرض الشمس في ط فلا يطلع قبل ا
و د يطلع مع ا و ط يطلع قبل د فان د لا يطلع ظاهرا وكذلك
في سائر الشرط ومثله يبين ان كوكب ب لا يغرب ظاهرا
عند ذلك ايضا وذلك ما اردناه كل كوكب من الثوابت فانه
يرى كل ليلة طالعا ظاهرا طلوعه من اول طلوعاته الظاهرة بالغدوات
الى آخر طلوعاته الظاهرة بالعشيات وذلك ان زمان اقل من
نصف السنة وغيابه الا زمنه فلا يمكن طلوعه ظاهرا اصلا فليعد
الافق ودائرة الشمس وليطلع الشمس في آ ومعها كوكب د في الطلوع
بالغدوات وليظهر طلوعه اولا بالغدوات والشمس في ه وايضا
ليغيب الشمس في ح ويكون حينئذ كوكب د خفي الطلوع العشيات
وليظهر طلوعه اخرا بالعشيات والشمس في ح د عند مرورها بقوس
ا ه ح الذي لم يكن كوكب ظاهر الطلوع لم يكن عند مرورها
بقوس حر آ ظاهر الطلوع ايضا وطلوعه انما يظهر عند مرورها
بقوس ه ح فقط ولانه ه ح اقل من نصف دائرة يكون ذلك
الزمان اقل من نصف السنة
وذلك ما اردناه ٥ كل كوكب



من الثوابت فانه يرى كل ليلة غاربا ظاهر الغروب من اول
غروباته الظاهرة بالغدوات الى آخر غروباته الظاهرة
بالعشيات وذلك الزمان اقل من نصف السنة وذو ما في السنة
فلا يكون غروبه ظاهرا اصلا ولنعيد الشكل وليطلع الشمس في آ
وليغرب كوكب ب خفيا بالغدوات فيكون غروبه الظاهر
بعد ذلك ولكن اول ما الشمس في ه ثم ليغرب الشمس في ح وليغرب
كوكب ب خفيا بالعشيات فيكون غروبه الظاهر قبل ذلك
ولكن آخرها والشمس في ح واذا لم يكن غروبه عند مرور الشمس
بقوس اه ح ظاهرا ولا يكون عند مرورها بقوس ح ز ايضا
ظاهرا فلا يكون غروب الكوكب ظاهرا الا عند مرور الشمس
بقوس و ح وهو اقل من نصف السنة وذلك ما اردناه د كل كوكب
من الثوابت يكون على دائرة البروج فانه يحدث بعد اول الطلوع
الظاهر بالغدوات بنصف سنة غروبا ظاهرا بالغدوات وكل
كوكب يكون في ناحية بنات نعش اعني في الشمال فانه يحدث
ذلك في زمان اكثر منه وكل كوكب يكون في ناحية الجنوب
فانه يحدث ذلك في زمان اقل منه وذلك انما يكون في
المساكن الشمالية واما في الجنوبية فبالعكس من ذلك وليفهم
ذلك فيما يأتي من بعد من ذكر الشمال والجنوب فليكن افق
الحد والدائرة الشمسية آه ح ز ونصف آه ح تحت الارض و

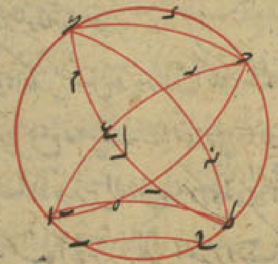
يطلع

ليطلع الشمس في ا ومعها كواكب ب ا د منها اعلى الدائرة الشمسية

و ب في الشمال منها و د في
الجنوب فلان هذه الكواكب
حينئذ يكون في طلوعاتها الخفية
بالغدوات يكون طلوعاتها الظاهرة
بعد ذلك فليكن هي كون الشمس في ه ولان الكواكب المتقاطرة
التي على فلك البروج يطلع وبعضها على النهار دل معا فعند غروب
ا يطلع ح و يصير نصف آه ح فوق الارض واذا كانت الشمس
في ح طالعة كان كوكب ا في غروبه الخفي بالغدوات ويكون غروبه
الظاهر بعد ذلك بقوس مساوية لقوس آه يخرج بها الكوكب
عن ضوء الشمس على قوس ح ز وهو نصف دائرة وكان ه
اول طلوعات كوكب الظاهرة و ز اول غروباته الظاهرة فاذن
بينهما نصف سنة ولان كواكب ب ا د يطلع معا وكوكب
ب يغيب بعد كوكب ا وكوكب د يغيب قبله فبين ان ذلك
انما يكون لكوكب ب في اكثر من ذلك الزمان ولكوكب د في
اقل منه وذلك ما اردناه ه وليبيان ذلك في الكواكب
الجنوبية والشمالية فليكن لافق الحد والدائرة الشمسية اه ح ز
وليكن كوكب ب من كواكب ب ا د في الشمال وكوكب اعلى

الدائرة الشمسية وكوكب ى في الجنوب فنقول ان كوكب
ب تحدث من طلوع الغدوات الظاهر غروب الغدوات
الظاهر في زمان اكثر من نصف سنة وكوكب د في زمان اقل لكن
المتوازيتان اللتان يتحرك عليهما كوكبان آ دائرتي ب ح اط

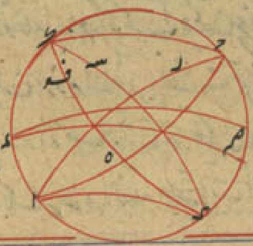
فلان كوكب ب
يغيب بعد كوكب آ
كان عند غروب كوكب
الكوكب ب فوق
الارض ولكن آ اذا غاب



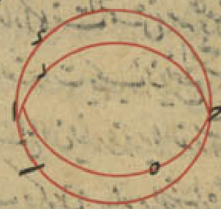
الطلوع ح فليغب آ عند ط ويطلع ح عند ك وليصير حينئذ وضع
البروج كدائرة نكل ط ونصف الحي الذي كان تحت الارض
كنصف ط نه ك وهو فوق الارض ونصير قوس اه قوس ط نه
وه التي كانت الشمس فيها عند اول طلوع ب الظاهر بالغدوات
هي نه ولكن اي الذي يطلع عند الغروب ب في هو م فاذا
كانت الشمس في م كان غروب ب خفيا بالغدوات واول
الغروبات الظاهرة يكون بعد ذلك ولا محالة لتقطع الشمس
قوسا حتى يخرج كوكب ب عند الغروب عن ضوء الشمس ولكن
هي قوس م ع ويكون مساوية لقوس ط نه اعني قوس اه

فيكون

فيكون قوس ع ك اعظم من قوس ط نه وما خذ نه ك مشتركة
فيكون قوس نه ك ع اعظم من قوس ط نه ك وقوس ط نه
ك نصف الدائرة فقوس نه ك ع اعظم من النصف واول الطلوعات
الظاهرة بالغدوات حين يكون الشمس في نه واول الغروبات
الظاهرة بالغدوات حتى يكون من ع فاذن يكون ما بينهما اعظم
من نصف السنة وذلك ما اردناه ى وايضا كوكب د يحدث ذلك
في زمان اقل من نصف السنة وذلك لان آ اذا غاب عند ط على
قبل فلك في مدارها عند صه وصارت وضع البروج كما ذكرنا
واى شكل ط نه والجزء الذي يطلع عند غروب د يكون على قوس ط نه
ك قبل نقطة ك ولكن نه فاذا كانت الشمس عند سه طلعت
غاب كوكب د غروبا خفيا بالغدوات ويجب ان تقطع الشمس
قوسا تخرج بها د عن ضوء الشمس الى ان يظهر غروبه بالغدوات
ولكن هي قوس سه ك ف ويكون مساوية لقوس اه اعني
ط نه فيكون ك ف اصغر من ط نه ونجعل نك مشتركة فيكون
جميع نكف اصغر من ط
نه ك وطنك نصف
دائرة فقوس نكف
اصغر من نصف دائرة ونه



اول الطلوعات الظاهرة بالغدوات وقبل اول الغروبات
الظاهرة بالغدوات فاذن ما بينها اقل من نصف السنة
بقدر ما ذكرناه د كل كوكب من الثوابت على فلك البروج
فانه يحدث من طلوع العشيات الظاهر غروب العشيات الظاهر
في نصف سنة وكل كوكب شمالي عنها فانه يحدث فيه اكثر من ذلك
وكل كوكب جنوبي عنها فانه يحدث فيه اقل من ذلك وليكن الافق
اجد ودائرة الشمس اهجز ونصف اهج تحت الارض فاذا
كانت الشمس على ح فليطلع معه كوكب ب ابعد في الشمال
عن دائرة الشمس وبعده الجنوب فيكون طلوعه خفيا بالعشيات



يكون طلوعاتها الظاهرة
بالعشيات قبل ذلك فليكن
ذلك عند كون الشمس في
ه ويكون الاخرا المتقاطرة
من دائرة الشمس متبادلة في الطلوع والغروب يكون اذا طلع
ج وكانت الشمس في ا وغاب معها كوكب آ ويكون غروبه
خفيا بالعشيات ويكون غروبه الظاهر بالعشيات قبل ذلك
فليكن ذلك والشمس في ز ودائرة مساوية لجره فيكون وحرز
نصف دائرة ويكون لذلك من طلوعه الظاهر بالعشيات الى غروبه

الظاهر

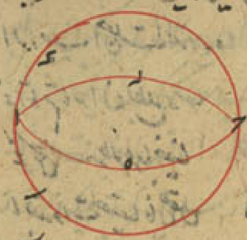
الظاهر بالعشيات نصف سنة وستين يوما من ذلك كون كل
الكوكب ب في زمان اكثر منه والكوكب ب في زمان اقل علم ما م
وستين يوما بعينها في الطلوعات والغروبات الخفية و
تبيين من ذلك ان سكان خط الاستواء يحدث عندهم كل
كوكب من طلوعها الغدوات الى غروبها الشبيهة به ومن طلوع
العشيات الى غروبها الشبيهة به ازمنة متساوية كان الكوكب
شماليا او جنوبيا وذلك لان وضع الكل عندهم بحسب كون
الكواكب التي تطلع معا تغيب معا وبالعكس د كل كوكب يطلع
ويغرب من الثوابت فان طلوعه مع الشمس يكون في كل عام
بالتقريب مرة وكذلك غروبه وامن يطلع مع الشمس الصباحي
الخفي وكذلك في غروبه الصباحي فليكن الافق اجد ودائرة الشمس
اهجز واذا طلعت الشمس من ا فليطلع معها كوكب ب طلوعا خفيا
بالغدوات ولتكن الشمس في كل دورة مارة بنقطة ا كان من
الواجب ان تجعلها الدورة



في اتمام ما ان تطلع ب معها
في كل سنة طلوعها خفيا
بالغدوات حقيقيا فان تنقص
في دورات تها اجزء من دورة

١٤١

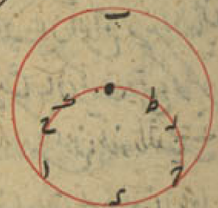
يمكن ان يكون فيه اختلاف لم يطلع كوكب ما بالحقيقة معها وذلك انه
قد وجد بالرصد ان كل كوكب من غير المتحيرة يختفي عند ظهور الشمس
في خمسة عشر درجة والسنة للشمس يكون من دورات تامة ومن ربع
دورة فطلوع كل كوكب منها الخفي بالغدوات الحقيقي يكون في
وقت من سنة وكذلك يبين انه ايضا يغيب معها كذلك
وذلك ما اردناه ‌ كل كوكب من الثوابت يحدث من طلوع الغدوات
الخفي طلوع العشيات الخفي في قريب من نصف سنة ومن غروب
العشيات الخفي غروب الغدوات الخفي في مثلها ايضا فنعيد الشكل
ولتكن الشمس مع ح او ليطلع معها كوكب ه فان قطعت الشمس نصف
احد في نصف السنة وكان من الايام التامة فهي يغيب على نقطة
ح ويحدث طلوع العشيات الخفي للكوكب ه بالحقيقة في تلك المدة
وان لم تقطعه في الايام التامة امكن ان يقع فيه اختلاف يسير
ولم يغب الكوكب معها على الحقيقة فيحدث ذلك في قريب من



نصف سنة بالتقريب وكذلك
القول في حدوث غروب
الغدوات الخفي من غروب
العشيات الخفي وذلك ما اردناه
كل كوكب من الثوابت على دائرة البروج فانه يحدث بعد آخر

ظهوراته

ظهوراته يحدث بالعشيات ظهورا بالغدوات بعد ان يخفي اياما
ولياليَ فلتكن لافق ا ك د ودائرة الشمس ح ه او مسير الشمس ح
ح اب ه وليكن الكوكب على دائرة البروج وليكن اول احاطة ضوء
الشمس بكوكب ه والشمس عند ح اعني بها ظهور العشيات الآخر
وظهور الغدوات الاول فعند مرور الشمس بقوس ح ب لا يظهر
كوكب ه وليكن الشمس مثلا عند ط



وذلك لانها لا تطلع على هذا الكون
الشمس طالعة قبلها ولا تغرب ط بعدها
لان آخر ظهورها بالعشيات كان
عند ح فاذن لا يظهر عند كونها في ط السنة وايضا لتكن عند ك
ويبين بمثل ذلك انه لا يظهر ايضا عند ذلك فاذن صح ما ادعينا
من ذلك ما اردناه ‌ كل كوكب ثابت جنوبي عن دائرة البروج
فانه يعد آخر رؤيته المسائية يخفى اياما ولياليَ ثم يرى اول
رؤيته الصباحية ويكون مدة خفائه بينها اكثر من مدة خفاء الذي
على دائرة البروج فلتكن لافق ا د ه والدائرة الابدية
الظهور العظمى ا ك ه ووضع دائرة الشمس ب ل ح وكوكب
ح جنوبيا عن دائرة البروج
وليمر بنقطتي ح دائرة مماسة



لدائرة اكه وهي دائرة بحك والنصف من الدائرة الخارجة
من ك الى ح من ح لا يلتقي النصف من الدائرة التي تخرج من ا
الى ناحية م ب وليكن كوكب على دائرة البروج وليكن الشمس
في ط عند كون ر في آخر رؤيته المسائية وفي ل عند كونه في
اول رؤيته الصباحية فاذا مرت الشمس بقوس طل لا يظهر كوكب
ر لان كوكبي ر ح يغيبان معا وذلك لان الواقع من مداريهما بين
النصفين غير المتلاقيين المذكورين متشابهان فيكون وقوع كوكبي
ر ح في ضوء الشمس معا اول وقوعها اعني يكون ظهور العشيات
الاخر لها معا عند كون الشمس في ط والقمر لانهما يغيبان معا
فيكون ظهور كوكب ر قبل ظهور كوكب ح وكان اول ظهور كوكب ر
عند كون الشمس في ل يكون اول ظهور كوكب ح بعد كون
الشمس في ل فاذن كوكب ح يحدث من ظهور العشيات الآخر
ظهور الغدوات الاول اذا غاب اياما وليالي اكثر مما يغيب
فيها كوكب ر وان فرضنا كوكبا آخر على فلك البروج فيكون
زمان خفائها وبازمان خفاء كوكب وذلك لان ازمنة خفاء
جميع كواكب دائرة البروج متساوية وكل واحد منها لمثل
لتلك فلذلك تكون زمان خفاء كوكب على فلك البروج وعلى
ذلك يبين ان الكواكب الثابتة التي تغيب عن ضوء الشمس

تغيب زمانا اقل من التي على دائرة البروج وقد بان انها جميعا
تغيب في خط الاستواء ازمنة متساوية لان الكواكب التي تغيب
معا عندهم تطلع معا وبالعكس وذلك ما اردناه ٤ الثوابت
الشمالية التي تطلع وتغرب يرى كل منها ظاهرا دائما فليكن الافق اجده
اعظم الابدية الظهور دائرة ه و ودائرة البروج ب ح واذا كانت
الشمس في ر فليكن ر ح من كوكب ح طالعا اول طلوع الغدوات
الظاهر وكوكب ط في آخر غروب العشيات الظاهر ونرسم على
ح ط دائرة ل ح ك مطبقة للعظيمتين تماسان دائرة
اه على نقطة ر حتى يكون نصف دائرة ح ك ح غير ملاقي النصف



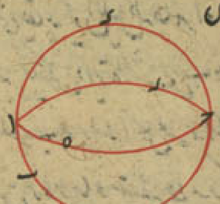
دائرة اه م منطبقا
عليه في المشرق
والنصف دائرة ر
ك ط غير ملاقي النصف
دائرة ا ب منطبقا
منطبق عليه في
المغرب وليكن
ح كوكب بالقرب
الشمال تقول فهو

يرى كل ليلة ولكن لا نه مساويه لبح وسه مساويا لرط ولكون
بح رط متساويتين فانا وضعنا ان هذه الكواكب تخفى عن
الشمس في ازمنة متساوية وجعلنا كل واحد منها نصف بح ليكون
لنه سه م متساويتين فانا وضعنا ان هذه الكواكب تخفى عن
ولان ح تقاطر ل وكان طلوع كوكب ح عند كون الشمس في
نه ظاهرا بالعشيات وذلك لكون بح لنه متساويتين فيكون
الزمان الذي يمر فيه الشمس بقوس رح نه من طلوع الغدوات
الظاهر الى طلوع العشيات الظاهر لكوكب ح وايضا لان ط
متقاطر م وكان غروب كوكب ط عند كون الشمس في رط ظاهرا
بالعشيات وجب ان يكون غروبه عند كون الشمس في سه
ظاهرا بالغدوات وذلك لكون رط م سه متساويتين فيكون
الزمان الذي يمر فيه الشمس بقوس سه رط من غروب الغدوات
الظاهر الى غروب العشيات الظاهر لكوكب ط ولانه قد بين
ان الكوكب يرى طلوعه ظاهرا كل ليلة من طلوع الغدوات
الظاهر الى طلوع العشيات الظاهر صار كوكب ط ولانه
قد بين ان الكوكب يرى طلوعه ظاهرا كل ح يرى طالعا
كل ليلة مدة مرور الشمس بقوس رح نه ولكن كوكب ح
يطلع مع كوكب خ فلكوكب كـ يرى طالعا كل ليلة بهذه المدة

وايضا لان الكوكب يرى غروبه ظاهرا كل ليلة من غروب الغدوات
الظاهر الى غروب العشيات الظاهر صار كوكب ط يرى غاربا
كل ليلة مدة مرور الشمس بقوس سه رط ولكن كوكب ك
يغرب مع كوكب ط فلكوكب ك يرى غاربا كل ليلة بهذه المدة
فاذن كوكب ك يرى كل ليلة اما غاربا واما طالعا مدة مرور
الشمس بقوس سه رنه نقول ومن البين انه يرى ايضا مدة
مرور الشمس بقوس نه ل م سه وليكن سح مساويا لطح وليكون
ذلك عند كون نصف قوس رح التي هي فوق الارض
ويكون ايضا حل مساويا لمت وحه لسب ويكون كل احد
من حه سه رحين وكان كل واحدة من رح رط نصف بح
فكل واحد من حه سه يكون اعظم من كل واحدة من بح رط الان
بعد قوس ل م سه في الجنبتين من الافق في مثل هذا الوضع اعظم
من القوس التي يخفى بضوء الشمس كان كل كوكب يقع في هذا القوس
في النصف الظاهر من الفلك مرئيا ظاهرا فكوكب ك يرى ظاهرا
في هذا الوقت فاذن كوكب ك يرى كل ليلة وذلك ما اردناه
كواكب فلك البروج والتي تكون شمالية عنه لا ترى تستر جميع
نصف الكرة الظاهر اما الجنوبية التي لا تكون قريبة منه فانه
قد يمكن ان يرى سير جميع ذلك فلكن دائرة الجد الافق

كون الشمس في ه يكون اذا طلعت الشمس جزء ه غاب كوكب د ويكون
حينئذ نصف ه ح ر تحت الارض ونصف د ا ه فوقها فيكون
في جميع زمان مرور الشمس بقوس ه ح ر غروب كوكب د حتى يكون
الشمس تحت الارض فلا محالة اذا كانت الشمس على قوس ح
وكانت تحت الارض غاب د وقد مر انها اذا مرت ايضا
بقوس ح و وكانت تحت الارض طلع د فاذن طلوع د وغروبه
واحد عند مرور الشمس بقوس ح و وكونها تحت الارض وايضا
واذا مرت بقوس د ا تحت الارض لم يطلع كوكب د ولم يغرب
وذلك لان نصف ا ه ح عند طلوع د يكون كله تحت الارض
فعند طلوع د اذا كانت الشمس في قوس ا كانت فوق الارض
لا محالة واذا كانت تحت الارض لم يكن د طالعا ومثله
يبين انها اذا كانت تحت الارض في قوس د ا لم يكن د ايضا
غاربا وذلك ما اردناه ٤ كل كوكب يكون من طلوعه الخفي
بالغدوات الى غروبه الخفي بالغدوات اكثر من نصف سنة
فهو في زمان زيادته على نصف السنة لا يكون عند كون الشمس
تحت الارض طالعا ولا غاربا وفي زمان آخر مساو له يكون طالعا
وغاربا عند كون الشمس تحت الارض وبعيدة عن الافق ودائرة
الشمالي لتطلع كوكب ب في الشمال مع الشمس من نقطة ا فهو يه

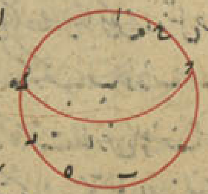
في طلوعه الخفي بالغدوات ويكون
له غروب خفي بالغدوات
بعد اكثر من نصف السنة
والشمس في نقطة د فاذن زمان



الزائد على نصف السنة هو زمان مرور الشمس بقوس د ح ولا يكون
عند كونها في قوس د ح وتحت الارض لنقطة ا ولا لكوكب ب
طلوع لان طلوعه انما كان قبل ذلك وايضا ليكن ا ه مثل ح ر
فلان الشمس اذا طلعت في ر غاب كوكب ب وغاب معه
المعادل له وكان حينئذ نصف ر ا ه تحت الارض ونصف ح د ه
فوقها فيغرب ب فلا يكون عند كون ح ر تحت الارض لنقطة
طلوع ب فاذن ليس لكوكب ب عند كون الشمس في قوس
ح ر تحت الارض طلوع ولا غروب ثم نقول ولان طلوع ب
انما يكون مع طلوع ا وحينئذ يكون ا ه تحت الارض وغروب ب
انما يكون مع غروب ه وحينئذ يكون ر ا ه تحت الارض فيكون
في زمان كون الشمس في قوس ا ه بشرط كونها تحت الارض لكوكب
ب طلوع وغروب معا وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى

المقالة الثانية كا شكلا الاول البرج الذي فيه الشمس
من الدائرة الشمسية يكون ابدا خفيا ولا يظهر لا طلوع ولا غروب

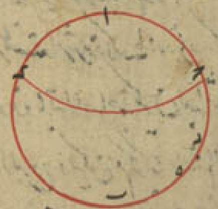
والذي يقابله يكون الليل كله ظاهرا ولا يكون ايضا طلوعه ظاهرا ولا
غروبه فليكن دائرة الشمس اب والافق جد والمشرق
د والمغرب جـ وليله الكل جـ د ا آ والشمس من ا الى ب
وليكن ده برجا ونصفه على ز وليكن الشمس في ز وليكن البرج
المقابل له ح ولانا وضعنا احدا وخمسة عشر درجة في كل جهة عن
الشمس فاذا كانت الشمس في ح كان يحدث طلوع الغدوات
الظاهر و ه يحدث غروب العشيات



الظاهر وكان جميع ده مختفيا
عن ظاهر الطلوع والغروب
وكذلك قوس ح المقابلة لها
على القطر لان ه ا اذا طلعت غابت ح و بالعكس فهي ايضا
لا ترى طالعة ولا غاربة لكنها يحدث حركة طائرة طول الليل فوق
الارض وذلك ما اردناه ح في البرج الذي يتقدم الشمس
نرى طالعا بالغدوات والذي يليها يرى غاربا بالعشيات
ولتكن دائرة البروج والافق و برج الشمس كما كان وليكن
برج البرج الذي يتقدم على برج ده و ه ط البرج الذي يتأخر
عن برج ده فلان بعد ح
عن الشمس وهي في ز اكثر



من قوس الاختفاء فهو يرى طالعا
بالغدوات قبل طلوع الشمس
ولان طلوع هط بعد طلوعها
في النهار فيخرج هط لا يرى طالعا
لكن يرى غاربا بالعشيات
وذلك ما اردناه ط في زمان



الليل انما يرى احد عشر برجا
ستة بعد م طلوعها قبل
دخول الليل وخمسة يطلع في
الليل وليعد دائرة البروج
والافق وليكن برج الشمس



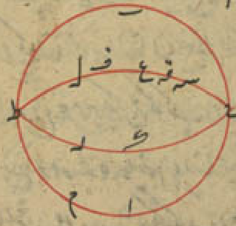
ح ه والشمس في منتصفه فهو
وظاهر انه يحدث غروب
العشيات منتصف ح ا وقسمه
من الصبح وهي قد طلعت قبل دخول الليل والخمسة الباقية يطلع في
الليل قبل ان ا يغيب برج ه ح في الطلوع وذلك ما اردناه
كل ما هو احد عشر الثوابت فانه يصير من الطلوع الصباحي الى الطلوع
المسائي في خمسة اشهر فليكن الافق اب وهذا مدار الاقلابين

حرم ه نه و دائرة البروج ح ك ط ل ولكن م ط نه كوكب
على الافق ولكن برج الشمس طسه والشمس في وسط ه وبرج كوكب ا
م ط نه في اول طلوع الغدوات الظاهر وليتحرك الشمس تحت
بروج وليسير ا ف ط ا بن ع وضعف برج ستى فرح نصف برج
وعند كون ح على الافق الشرقي فيكون للكواكب م ط نه
طلوع العشيات الظاهر فاذن من طلوعها بالغدوات الظاهر
الى طلوعها بالعشيات الظاهر الخفية اشهر وذلك ما اردناه كل من ا
من الثوابت فان طلوعاته وغروباته الصالحة تكون بعد امثالها
سنة وبعد الافق ودائرة البروج ولكن م كوكبا وبعضل طسه
نصف برج فاذا كانت الشمس في ز كان ط م طالعين بالغدوات
اول طلوعها الظاهر وبعضل لليوم والليلة التي بعده نه سه ولكن سع
مساويا له سه م سه ايضا نصف برج وعند كون الشمس
في سه كان للكوكب ع اول ظهوره بالغدوات ولا يكون للكوكب
ط م اول ظهورهما ولا بعد ذلك
الا بعد ان يدور الشمس كل
قوس سه ك ح ل ط ز فانها
اذا عادت لانه حدث للكوكب

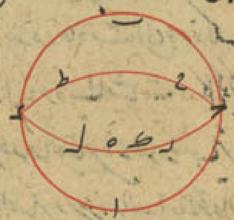


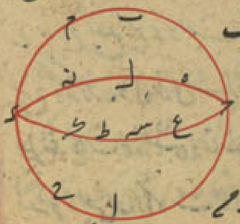
ط م ظهورهما الاول تارة اخرى وكذلك القول في طلوع

العشيات وذلك ما اردناه ك وبعيد الصورة لغروب الغدوات
للكوكب م الشمالي فلان كوكب م امثل الى الشمال من كوكب ط
وكان يطلع معه ليس يغيب معه فهو يغيب مع كوكب يقطع
كوكب ط لا محالة وليغيب مع كوكب ر ولكن ر مقاطر السنة
وبعضل سع نصف برج فاذا كانت الشمس في ع كان للكوكب
سه اول طلوعه الظاهر بالغدوات
وللكوكب ر الغروب الظاهر

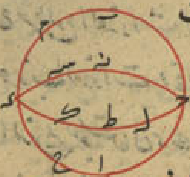


بالغدوات للكوكب م
ايضا يغيب بالغدوات
ولتقطع الشمس في يوم بليلة
ع ف وبعضل سقه مثله فيكون قف مثل سع نصف برج و
اذا كانت الشمس في ف كان للكوكب قه اول طلوعه بالغدوات
ولم يكن لسه لانه يطلع قبل قه فلم يكن لر ولا لم الغروب الظاهر
بالغدوات ولا ايضا اذا كانت الشمس في نقطة غير ف الا اذا
دارت الشمس دورة واحدة وعادت الى ع وذلك
انما يكون في سنة وكذلك القول في غروب العشيات ك كل كوكب
على دائرة البروج فانه يصير من طلوعه الصباحي الى طلوعه المسائي
ومن طلوعه المسائي الى غروبه الصباحي ومن غروبه الصباحي الى غروبه

المسائية ومن غروبه المسائي الى طلوعه الصباحي لكنه يصير من طلوعه
الصباحي الى طلوعه المسائي في خمسة اشهر ويرى في هذا الزمان
طالعا ومن طلوعه المسائي الى غروبه الصباحي في شهر واحد ولا يرى
في هذا الزمان طالعا ولا غاربا ويكون ظاهرا جل الليل ومن غروبه
الصباحي الى غروبه المسائي في خمسة اشهر ويرى في هذا الزمان
غاربا ومن غروبه المسائي الى طلوعه الصباحي في شهر واحد
ويكون في هذا الزمان خفيا فليكن الافق اب ودائرة
البروج جد وليكن كوكب د على المشرق ويفصل نصف
برج وهو ده ويفصل ايضا دح جد مثل ذلك فاذا كانت
الشمس على ه حدث للكوكب د طلوع بالغدوات واذا كانت
على ح حدث غروب بالغدوات فليكن التي تقطعها الشمس في
يوم بليلة ه ك ونفصل دل مثلها فلك نصف برج واذا كانت
الشمس في ك رأى كوكب ل طالعا بالغدوات ولكن يطلع
قبل ذلك كوكب ك فاذن هو ليس يرى اول طلوعه بالغدوات
ويكون رويته كذلك ابدا الى

ان ينتهي الشمس الى ز ويكون
ذلك في خمسة اشهر لان ه ز
خمسة بروج وكذلك يبين ان

الشمس اذا كانت بين لعوتس حط يرى غاربا واذا كانت في
لعوتس طره يكون خفيا وذلك ما اردناه في الكوكب الشمالية
عن دائرة البروج يتقدم غروب غدواتها والجنوبية عنها يتقدم
طلوع غدواتها غروب غدواتها فنعيد الافق ودائرة
البروج وليكن كوكب د على المشرق وكوكب ح اميل الى
الشمال وقد مر ان كوكب ح يطلع مع كوكب د ولا يغيب معه
بل يغيب مع نقطة تبعه فليغب مع ط وليقاطر ط كوكب ه
ونفصل دك نصف برج وه ل ايضا نصف برج فلان الشمس
اذا كانت على نقطة ك طلع كوكب د بالغدوات وطلع كوكب
ح معه بالغدوات واذا كانت على نقطة ل طلع ه بالغدوات
وغاب معه ط فغاب ح بالغدوات ففي الزمان الذي يمر
الشمس بقوس كل صار كوكب

ح من طلوع الغدوات الى
غروب الغدوات وفي الزمان
الذي يمر بقوس ل دك صار ح
من غروب الغدوات الى طلوع الغدوات وقوس كل اعظم
من قوس لدك فلذلك يتقدم ح تغيره من غروب الغدوات
الى غروب الغدوات يكون احرا وايضا لكن من اميل الى

الجنوب هو يطلع مع ز ولا يغيب مع بعض ما يتقدمه للمغيب
مع نه ولمقاطره سه ويفصل مع نصف برج فلان الشمس اذا
كانت على ك طلع ز بالغدوات فطلع معه م بالغدوات
واذا كانت على ع طلع سه بالغدوات وغاب معه نقطة ف
م بالغدوات ففي الزمان الذي يسير الشمس قوس ك ع صار كوكب
م من الغدوات الى غروبها وفي الباقي بخلاف ذلك والزمان
الاول اقل من الثاني فنقطة ك يتقدم نقطة مصيره من طلوع
الغدوات الى غروب الغدوات يكون اولا وبالعكس يكون
اخيرا على ضد ما كان عن كوكب ح وذلك ما اردناه ى الكواكب ح
الشمالية عن دائرة البروج يتقدم غروب عشياتها طلوع عشياتها
غروب عشياتها ولنعيد الافق ودائرة البروج مع كوكبي
ح م وح يطلع مع ز ويغيب مع ط كما مر ويفصل ط ك نصف



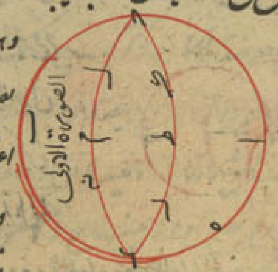
برج وكذلك ح ل فلان الشمس اذا كانت
على ك غاب ط بالعشي وغاب
معه ح بالعشي واذا كانت على ل
غاب ح بالعشي وطلع ز ومعه ح بالعشي
وقوس ل ك اعظم من قوس ك ط ل وكذلك زمانه و ح يتقدم
ل وغروب ح بالعشيات يتقدم طلوعه بالعشيات وطلوعه

بالعشيات يتأخر عن غروبه بالعشيات وايضا ليطلع مع ر د
وليغرب مع سه ويفصل نه سه نصف برج فلان الشمس اذا
كانت على نه غاب سه بالعشي ومعه م واذا كانت على ا
ح بالعشي فطلع معه ر ومعه م بالعشي وقوس ط نه اصغر من قوس ا
نه لذلك يتقدم نه ولذلك يكون طلوع م بالعشيات يتقدم غروبه
ط بالعشيات وغروبه يتأخر عن طلوعه وذلك ما اردناه ى الكواكب
التي تقع على احدى موازية معدل النهار فزمان خفاء الشمالية منها
عن دائرة البروج اقل من زمان خفاء الجنوبية منها عنها فليكن

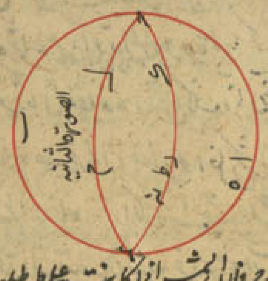


الافق آ ب ج ودائرة البروج
ج د ه وبرسم موازية معدل
النهار عليها ط ح ك وليكن
ح من كواكب ح ه ك اقل الى
الشمال من دائرة البروج و ه عليها و ك اميل الى الجنوب فلان
كوكب ح من كوكب ه شمالي عن دائرة البروج و ه عليها يكون
زمان خفاء ح اقل من زمان خفاء ه وبمثل ذلك زمان خفاء
ه اقل من زمان خفاء ك فزمان خفاء ح اقل كثيرا من
ى زمان خفاء ك وذلك ما اردناه يا الكواكب الشمالية عن
دائرة البروج التي تقع في درجات غروبها عن جانب

مم يبج يسير من طلوع الغدوات الى طلوع العشيات في خمسة اشهر
وفي هذا الزمان يرى طالعة ومن طلوع العشيات طلوعها اقل
الى غروب الغدوات في اكثر من شهر ولا ترى فيه طالعة ولا
غاربة ومن غروب الغدوات الى غروب العشيات في خمسة
اشهر وترى فيها غاربة ومن غروب العشيات الى طلوع الغدوات
في اقل من شهر ويكون فيه خفية فليكن لافق ا ب ود دائرة
البروج حـ ء و كوكب ء على المشرق وه سمت الياء على دائرة البروج
ويطلع مع ء ويغيب مع ز كوكب تبعه وهو ر قدر اقل من برج

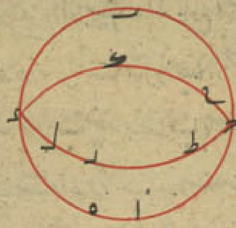


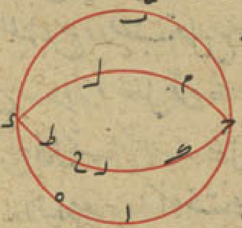
وهي ان يكون اقل من
نصف برج او يكون
اعظم والصورة الاولى
والثانية الثالثة ويفضل
قوس نصف برج وهي
ر ط ويفضل ايضا
حرك نصف برج وزيد
نصف برج ولكن
ل تقاطر ا ر و لم تقف



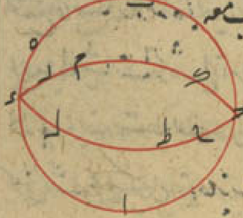
برج فلان الشمس اذا كانت على ط طلع ز بالغداة ومعه واذا

كانت على ك غاب ز بالعشي وطلع ز معه بالعشي وطلع ه ايضا
معه بالعشي فكوكب ه يسير من طلوع الغدوات الى طلوع العشيات
في مدة مرور الشمس بقوس ط ك وهي خمسة اشهر وايضا اذا كانت
الشمس على م طلع ل بالغدوات وغاب حينئذ ز فغاب ه معه
فكوكب ه يسير من طلوع العشيات الى غروب الغدوات في
مرور الشمس بقوس ك م وهي اكثر من برج بقدر ر ل فالمدة
اكثر من شهر وايضا اذا كانت الشمس على ن غاب كوكب ز بالعشي
فغرب معه ه بالعشي فكوكب ه يسير من غروب الغدوات الى
غروب العشيات في مدة مرور الشمس بقوس منه وهي خمسة اشهر
ايضا ويبقى قوس ن ط من غروب العشيات الى طلوع الغدوات
وهي اقل من برج فمدته اقل من شهر وينبغي ان تتوهم فيما بعد اشكالا
شبيهة بما قلنا في هذين الشكلين في اشكال تشبههما و
ذلك ما اردناه . في الكواكب الشمالية عن دائرة البروج
الطالعة التي بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها برج
فهي لا تخفى اصلا ويكون في ليلة بعينها غروب عشياتها الاخر
وطلوع غدواتها الاول ثم تحدث طلوع العشيات في خمسة
اشهر ثم غروب الغدوات في شهرين ثم غروب العشيات
وطلوع الغدوات في الاشهر الخمسة الباقية فليعد الافق

ودائرة البروج مع كوكب الشمالي الطالع مع ر ويغيب

مع ر ولكن ه ر ر حا ونصف
ط ل وكط ل ح متقاطران ونصف
ح ط نصف برج وكذلك ح
ك فظاهر ان الشمس اذا كانت
على ط طلع ر بالغدوات ومعه
ه وغاب ر بالعشيات ومعه ه فيكون لكوكب ه تسلسل طلوع
بالغدوات وغروب بالعشيات فهو لا يخفى ولا في ليلة فان
خفاء الكواكب انما يكون فيما بين هذا الغروب وهذا الطلوع
وظاهر ايضا ان الشمس اذا كانت في ط كان لكد طلوع بالعشيات
ويطلع بالعشيات معه واذا كانت في ك كان لحكا طلوع
بالغدوات ولا غروب بالغدوات حينئذ ويغرب معه
بالغدوات فمن ط الى ك يكون من طلوع عشياته الى غروب
غدواته وهو برجان فيكون ذلك في شهرين ويبقى قوس
ك ط وقوس ك ل كل واحد منهما خمسة بروج فيكون فيهما
الحالان الباقيان وذلك ظاهر وذلك ما اردناه الكواكب
الشمالية عن فلك البروج الطالعة التي بعد درجات غروبها
عن درجات طلوعها اكثر من برج يصير بعد طلوع غدواتها الى

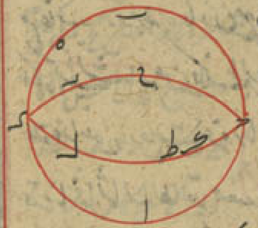
الى الغروب عشياتها الظاهر وفي هذا الزمان يظهر في كل ليلة اذا
غابت الشمس وطلعت بالغداة ثم يصير الى الطلوع الظاهر بالعشيات
ثم الى الغروب الظاهر بالغدوات من عند الافق ودائرة البروج
وكوكب ه الطالع مع ز والغارب مع ر ولكن ه ر اكثر من برج و

نفصل كل واحد من ح ر ز ط
نصف برج ولتقاطر ر م ولكن
النقاطر ك نصف برج و م
ل نصف برج فظاهر ان الشمس
اذا كانت عند ط طلع ر وطلع معه بالغدوات واذا كانت
عند ح غاب ر ومعه ه بالعشيات في طلوع الغدوات متقدم على
غروب العشيات والشمس اذا مرت بقوس ط ح بين بالعشيات
غاربا وبالغدوات طالعا ولان الاخر غروب العشيات عند
كون الشمس في ح يكون اذا جازت نقطة ح طلوع الغدوات ظاهرا
فقط وايضا اذا انتهت الشمس الى ك غاب م بالعشيات وطلع
ر وطلع معه ه فيكون هناك طلوع ه بالعشيات وايضا اذا كانت
الشمس عند ل طلع م بالغدوات وغاب ر بالغدوات فغاب
معه ه فيكون له غروب الغدوات ظاهرا وذلك ما اردناه
الكواكب الجنوبية عن فلك البروج الطالعة التي بعد درجات غروبها

عن درجات طلوعها اقل من برج فانها من بصير من طلوع العدوات
الى طلوع العشيات ثم الى غروب العدوات في اقل من شش
ليله ثم الى طلوع العدوات ويخفى ربما اكثر من خفاء الكواكب
التى على دائره البروج فنفيد الافق ودائره البروج وليطلع كوكب
الجنوبى مع ه وليغيب قبل ى مع ر ولكن ره اقل من برج ولكن
ح معاطر الى وبفضل ط ح ك م ره ل كل واحد منها نصف
برج فلان الشمس اذا كانت على ل طلع ر بالعدوات طلوعا ظاهرا
اولا فيطلع معه ه واذا كانت على ك طلع ح بالعدوات ويغاب
ر وغاب معه ومدة قطعها قوس ط ح ك اقل من شهر واذا
كانت على م غاب ر وغاب معه



ه ويكون مدة الخفا ما يقطع
فيها قوس م ر ه ل نصف
اكثر من برج فاذن ثبت ما
ادعينا وذلك ما اردناه قس عليه ان كان ر ه نصف برج او
اكثر من ذلك د الكواكب الجنوبية عن فلك البروج الطالعة
التى بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها برج واحد
يظهر فى ليله واحده طالعة العشا وغاربة بالغداه ويخفى زمانا
اكثر من الزمان الذى يخفى فيه الكواكب التى على دائره البروج فنعد

الافق ودائره البروج وكوكب ه الطالع مع ر الغارب
مع ر ولكن ر ه برجا ولتقاطر ر ط ونصف ط ح على ك
ونفصل ح ر ه ل كل واحد نصف برج فلان الشمس اذا كانت
على ل طلع ر بالغدوات ومعه ه واذا كانت على ك غاب ح

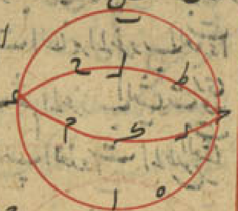


فطلع ر ومعه ر طلع ايضا
ط فغاب ر ومعه ويكون
للمنذ الكوكب طلوع بالعشا
وغروب بالغداة واذا
كانت على ح غاب ر ومعه ويكون كوكب ه مرة مرور ر
الشمس بقوس ح ر ل وهى برجان خفيا فاذن ثبت
ما قلنا وذلك ما اردناه ه الكواكب الجنوبية عن فلك البروج
الطالعة التى بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها اكثر
من برج تصير بعد طلوع الغدوات الظاهر الى غروب الغدوات
الظاهر ثم الى طلوع العشيات ثم الى غروب العشيات ويرى
فى كل ليله طالعة وغاربة من غروب الغدوات الى طلوع العشيات



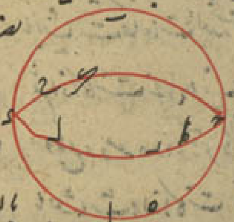
فنعد الافق ودائره البروج
وكوكب ه الطالع مع ر الغارب
مع ر ولكن كل واحد من ل

ح ك ط ح م ر نصف برج فاذا كانت الشمس في اول طلوع ك
بالغدوات ومعه واذا كانت ح ط غائب حرفطلع ك
ومعه اخيرا بالعشيات ويكون مده كون الشمس فيما بين ح
ط طالعا بالعشيات غاربا بالغدوات واذا كانت في
م غاب ر ومعه ه فاذن صح ما ذكرناه وذلك ما اردناه ي
الكواكب الشمالية عن فلك البروج الغاربة التي بعد درجات غروبها يو
طلوعها عن درجات غروبها اقل من برج يكون الحكم فيها كما
قدمنا في الشمالية الطالعة فنعيد الافق ودائرة البروج ولكن
ح على المغرب وهو في الشمال غاربا معه وليطلع ه مع د وتقدم
ح ه قوس ر ح اقل من برج ولكن اولا اقل من نصف برج وليقاطع
ح ح ويتصل ز ح ط نصف برج وكذلك كل واحد من ح ل ح م
ثلاث الشمس فاذا كانت في ط طلع ر ومعه ه بالغدوات
اولا واذا كانت في ل غاب



ح وطلع ر ومعه بالغدوات
اولا واذا كانت في ك غاب
ح ومعه ه بالعشيات اخيرا وكل واحد
من قوسي ط ل ك ح خمس برج وقوس ل م اكثر من برج و
قوس ل ح فاذن صح ما ذكرنا وقس عليه اذا كان ر ح اكثر من

نز نصف برج وذلك ما اردناه ي الكواكب الشمالية عن فلك البروج
الغاربة التي بعد درجات طلوعها عن درجات غروبها برج
واحد يكون الحكم فيها كما قدمنا في الشمالية الطالعة فنعيد الافق
ودائرة البروج والكوكب الغارب مع ح والطالع مع ر ولكن
ر ح برجا ونصفه على ط ولكن ر يقاطع ح و نفصل ح كل واحد
نصف برج فلان الشمس اذا كانت



على ط كان ر طالعا بالغدوات
اولا ومعه كان ح غاربا
بالعشيات اخيرا ومعه كان
ه ليلتئذ غاربا بالعشاء آخر غروباتها وطالعا بالغداة اول طلوعاتها
واذا كانت على ك كان ح غاربا ور طالعا بالعشيات آخر
طلوعاته ومعه ه واذا كانت على ل كان ر طالعا و ح غاربا
بالغدوات اول غروباتها ومعه ه وكل واحد من قوسي ط ك
ل ط خمسة برج و قوس ك ل برجان فاذن صح ما ادعينا
يح وذلك ما اردناه ي الكواكب الشمالية عن فلك البروج الغاربة
التي بعد درجات طلوعها عن درجات غروبها اكثر من برج
يكون الحكم فيها كما قدمنا في الشمالية الطالعة و نعيد الافق ودائرة
البروج والكوكب ه الغارب مع ح والطالع مع د و نقاطر ك

ولكن وح اكثر من برج وبفضل كل واحد من رك طح لح دم
نصف برج فلان الشمس اذا كانت في ك طلع ر وح بالغدوات
اول طلوعه واذا كانت في ط غابت ه ومعه آخر غروبه با
لعشيات فيكون اول طلوع كوكب ه بالغدوات قبل آخر غروبه
بالعشيات ويكون مادامت الشمس بين قوس كط غاربا



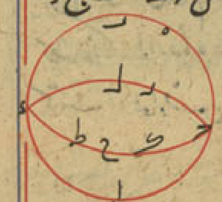
بالعشيات طالعات بالغدوات
ثم اذا كانت في ل غاب ح
وطلع ر ومعه وهو آخر طلوعه غايته
بالعشيات واذا كانت في
م طلع ر وغاب ح ومعه وهو اول غروباته بالغدوات
وظاهر ان كل واحد من قوسي مط كح ل اخمسة بروج وان قوس
ل دم اعظم من برجين تعدد قوس كط فاذن ثبت ما قدمنا
وذلك ما اردناه ي الكواكب الجنوبية من دائرة البروج الغادة
التي بعد درجات طلوعها عن درجات غروبها اقل من
برج يكون حكمها حكم الجنوبية الطالعة فنعيد الافق ودائرة
البروج والكوكب في الجنوب غاربا مع ح وطالعا مع ر ولكن
حيث اقل من نصف برج وح متقاطرا كر ونفصل كط ح
ركح ل دم كل واحد نصف برج فاذا كانت الشمس على م

نط

طلع ر ومعه اول طلوعه بالغدوات



واذا كانت على ك غاب ح
وطلع ر ومعه آخر طلوعه با
العشيات واذا كانت على
ط طلع وغاب ح ومعه اول غروبه بالغدوات واذا كانت
على ل غاب ح ومعه آخر غروبه بالعشيات ويكون كل واحد
من قوسي م ك ط ل خمسة بروج وقوس ل م اعظم من قوس الخفا
اعظم من برج وقوس كط اقل منه وقس عليه اذا كان من ر
اكثر من نصف برج وذلك ما اردناه ي الكواكب الجنوبية من دائرة
البروج الغاربة التي بعد درجات طلوعها عن درجات غروبها
برج فحكمها حكم الجنوبية الطالعة فنعيد الافق ودائرة البروج
والكوكب الغارب مع ح الطالع مع ر ونجعل ح ر برجا ولكن
ح متقاطرا كر ونصف برج على ط ونفصل ح ك نصف برج وكذلك
ر ل ولان الشمس اذا كانت على ل



طلع ر بالغدوات ومعه واذا
كانت عند ط طلع وغاب ح
ومعه فيكون له طلوع بالعشيات وغروب بالغداة واذا
كانت عند ك غاب ح ومعه فيكون قوس الخفا وهو قوس

كد

كح ل مرص وذلك ما اردناه في الكواكب الجنوبية من دائرة البروج

الغاربة التي تعد درجات طلوعها عن درجات غروبها

اكثر من برج فحكمها حكم الجنوبية الطالعة فنعد الافق ودائرة ا

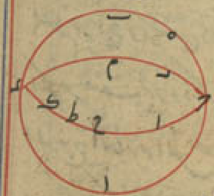
البروج وكوكب ه الغارب مع ح الطالع مع ر ولتقاطع ح

ولكن ح ر اعظم برج اكثر من برج ونفصل كل واحد من ر ك

طح طر م نصف برج فاذا كانت الشمس عند م طلع ر ومعه

ه اول طلوعه الصباحي واذا كانت عند ك طلع ر وغاب

ح ومعه ه آخر طلوعه المسائي



وكان ه مدة كون الشمس فيما بين

ع ط طالعا بالعشاء غاربا بالغداة

واذا كانت عند ل غاب ح ومعه ه

آخر غروبه المسائي ويكون كل واحد من قوسي ط ح ل اخته

بروج وقوسي ك ح م وهي قوس الخفاء اعظم من برجين بقدر قوسي

ك ط وذلك ما اردناه في آخر المقالة الثانية وتم بتمامها

كتاب اوطولوقس في الطلوع والغروب تم



كتاب ثاوذوسيوس في المطالع

ان اصلحه الكندي وهو من نقل قسطاس لوقا البعلبكي وهو يشتمل على

ثلث مقدمات وصدر وشكلين المقدمات اذا كانت

مقادير عدتها زوج كمقادير ا ب ج د ه ر ح وهي متوالية

وزيادة بعضها على بعض متساوية واولها وهو ا اعظمها

كانت زيادة نصفها الاول جميعا وهو ا على نصفها الآخر

جميعا وهو ح مثل مضروب مربع نصف عدتها في احدى الزيادات

وذلك لانه لما كانت زيادة ب

على ج مساوية لزيادة ه على ر فبالابدال زيادة ا على

شكل زيادة لج على ه ر وشكل زيادة جرد على رح وزيادة اب
على ره وزيادة لح على ه ر وشكل زيادة جر على رح جميعا شكل
احدى الزيادات في نصف المقادير وهو تمكنه ولكن زيادة
اب على ره هي شكل زيادة اب على لح وزيادة لح على
حر ر وزيادة حر على ره جميعا اعني ثلثة امثال زيادة اب
على لح فاذن احدى الزيادات في ثلثه والحاصل في ثلثه هو
زيادة اه على رح وذلك مضروب مربع نصف العدة في احدى
الزيادات وذلك ما اردناه د اذا كانت مقادير عدتها ب
فرد كمقادير اب لح حر ره رر وهي متتالية وزيادة بعضها
على بعض متساوية واولها وهو اب اعظمها كان الجميع وهو ار
مساويا لمضروب الاوسط في عدتها وذلك لانه لما كانت
الزيادات متساوية وعدة اب لح حر شكل عدة حر ره
ه ر في نسبة المساواة يكون زيادة اب على حر كزيادة حر
على ه ر كما مر
زيادة كضعف حر ه وهو ضرب حر في عدتها وهو مثبت ايضا
لح ره معا ايضا كضعف حر وهو ضرب حر في عدتها واوى
ايضا اس وحر نفسه كضربه في واحد فاذن الجميع كضرب حر
في عدة الجميع وذلك ما اردناه ه اذا كانت مقادير عدتها

ب

ج

روح لمقادير اب لح حر ره ه ر رح وهي متتالية وزيادة
بعضها على بعض متساوية واولها وهو اب اعظمها فجميعها شكل
مضروب نصف عدتها في كل عددين من ورص نوخذ من طرفيها

وذلك لانه لما كانت زيادة اب على لح شكل زيادة ه ر على
رح كان مجموع اب رح كمجموع لح ه ر وايضا كمجموع حر ره وكل
اثنين منها من زوجين ماخوذين من طرفيها وعدتها نصف
عدة المقادير فاذن مضروب نصف عدد المقادير في جملة
زوجين منها شاوي مجموع الجميع وذلك ما اردناه صد يحلك البروج
تنقسم بثمانية وستين قسما متساوية وكله يطلع في ثمانية وستين
جزءا من الزمان متساوية ويسمى كل قوس منه جزءا
مكانيا وكل جزء منه جزءا زمانيا وبيانه ان يعرف ان كل جزء
زماني يطلع اى اجزاء مكانية في كل بلدة ويفرض بعد معرفتها نسبة
الطول النهار الى اقصره في تلك البلدة فلتكن بلدة اسكندرية
نسبة الطول نهارها الى اقصره في تلك البلدة كنسبة
سبعة الى خمسة سنين وذلك من الكلام انصاف النهار
مقبولا لا نقول بتره ب ولنفرض دائرة البروج ونخرج فيها قطر
معدل النهار في دائرة ونفرضها دائرة على قسمة متساوية للبروج

شكل ب

من ع علی نقطة اسـ ح ى ه ى ح ط ك ل م ن ويكن اول الحمل
و ب اول الثور وهكذا الى آخرها ولان نسبة طول النهار الى
اقصره اعنى نسبة زمان طلوع



قوس ى ح ل الى قوس
ل ا وهى نسبة سبعة الى خمسة
فاذا قسمنا الثلثمائة و
الستين على هذه النسبة
خرج مطلع النصف الذى من اول
السرطان مائة وعشرة اجزاء بزمانه ومطالع النصف الذى من اول
الجدى مائة وخمسين جزءا ولان مطلع ربعى ى ح ح ل متساويان
وكذلك مطلع ربعى ل ا ا ى يكون مطالع كل واحد من ربعى ى ح
ح ل مائة وخمسة اجزاء ومطلع كل واحد من ربعى ل ا ا ى خمسة
وسبعون جزءا وزيادة مربع ى ح على ربع ى ا الستين ولان
قسى ح ى ه ى ى ح ح ما عدتها روح والتدائها فى الطلوع
من اعظمها وهو ص وزيادة بعضها على بعض متساوية يجب بما
اصح عليه مستعملوا الصناعات المطالع يكون النصف الاول
على الثانى تزيد مضروب مربع نصف عدتها فى احد الزيادات
على ما تبين فى المقدمة الاولى فلذلك اذا قسمنا الثلثين الزيادة

النصف الاول على الثانى على ستة وهى مربع نصف العدة خرج
ثمانية وثمن وهى قدر فضل مطالع كل برج على الذى تليه وايضا
لان قسى ح ى ه ى ى ح عدتها فرد واعظمها فى الطلوع اولها
ومتفاوتة زياداتها متساوية بالاصطلاح يكون جميع زمان طلوعها
مساوية للمضروب عدتها فى زمان اوسطها على ما تبين
فى المقدمة الثانية فلذلك اذا قسمنا مطالع جميعها وهى مائة
وخمسة على عدتها وهى ثلثة خرج خمسة وثلثون وهى مطالع اوسطها
اعنى مطالع قوس ى ه ومطالع ح ى يكون بحسب ذلك ثمانية
وثلثين وثلثا ومطالع ى ه احدا وثلثين وثلثين وبمثل ذلك يكون
مطالع ل ح خمسة وعشرين ومطالع ح ى ثمانية وعشرين و
ثلثا ومطالع ا ب احدا وعشرين وثلثين ومعلوم ان القسى
المتساوية البعد عن معدل النهار يكون متساوية المطالع فمطالع
كل واحد من البروج الستة التى فى نصف ح ل ا ايضا معلوم
ومطالع كل برج كمطالع نظيره فمطالع جميع البروج ومقاديرها
معلومة من ذلك ما اردناه ثم لنكن ان نجعل الميل
متواليين ان اعظمها فى المطالع فيكون زيادة مطلع اعلى
مطالع ى ثلثة اجزاء وثلث ويزيد تفاضل مطالع اجزاء البروج
بعضها على بعض فلان الزيادات متساوية وغطم المقادير

هو الذي يلي آ يكون زيادة مطالع اب على مطالع اه مثل مضروب
مربع نصف العدة في احدى الزيادات بحكم المقدمة الاولى ولذلك
اذا قسمنا ثلثة اجزاء وثلث على مربع ثلثين وهو تسعمائة خرج
تفاضل مطالع كل جزء على الذي
يليه ثلث عشر ثانية و
ثلث ثلثة ولكن لمعرفة
مطالع الاجزاء الحمل



ومطالعه احد وعشرون جزءا
وثلثي ولكن اح اول جزء منه ورب اخر جزء منه فلان اجزاء اب
زوج ومطالعها متتالية متساوية الزيادات واولها وهو
ب ا اعظمها مطالع يكون جميعها مساوية لما المضروب نصف عدتها
في مجموع طرفيها بحكم المقدمة الثالثة ولذلك فاذا قسمنا
احدا وعشرين وثلثي على خمسة عشر خرج مطالع جزئي اح
رب معا جزءا واحدا وستة وعشرين دقيقة وثلثي دقيقة
ولكن زيادة مطالع رب على مطالع اح ستة وعشرين مرة
مثل زيادة كل جزء على الذي يليه فاذا ضربنا ثلث عشرة ثانية
وثلث ثانية في ستة وعشرين مرة مثل زيادة مطلع ست
دقائق وستة عشر ثانية واربعين ثالثة فاذن مطالع

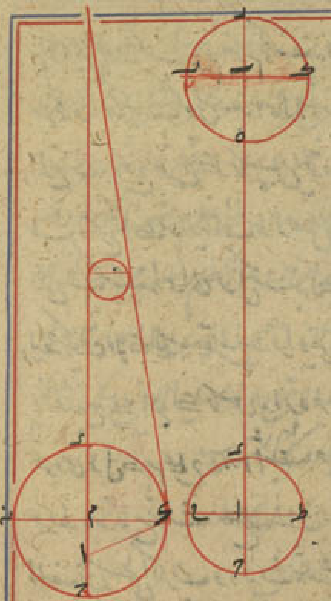
اربعون دقيقة وست ثوان واربعون ثالثة فمطالع رب
ست واربعون دقيقة وثلثة وخمسون ثانية وعشرون ثالثة واذا
عرفنا مطالع الجزو كانت الزيادات معلومة فمطالع جميع الاجزاء
معلومة وذلك ما اردناه   تم كتاب ابسقلاوس في المطالع

كتاب ارسطرخس في جرمي النيرين وبعديهما سبعة عشر

شكلا **صدر الكتاب** نضع ان القمر يقبل الضوء من الشمس وان قدر
الارض عند فلك البروج قدر المركز والنقطة اذا ظهر لنا القمر
منتصفا في الضوء حاذى حينئذ بصرنا الدائرة العظمى منه الموازية
الفاصلة بين الجزء المظلم والجزء المضيء من جرمه اذا ظهر لنا القمر
منتصفا في الضوء كان حينئذ بعده من الشمس اقل من ربع الدور
بجزء من ثلثين من الربع عرض ظل القمر بمقدار قمرين القمر يوتر جزءا
من خمسة عشر جزءا من برج فيتبع على حسب وضعنا ان بعد الشمس من الارض
اكثر من ثماني عشرة مرة مثل بعد القمر من الارض واقل من عشرين
مرة مثل بعد القمر من الارض ونسبة قطر الشمس الى قطر القمر هذه
النسبة بعينها وذلك يتبين على الاصل الذي وضعناه في انصاف
القمر في الضوء ونسبة قطر الشمس الى قطر الارض اعظم من نسبة التسعة

عشر الى ثلثة واقل من نسبة الخمسة والاربعين الى الستة وهذه استثنى
من النسبة الموجودة بين الابعاد ومن الاصل الموضوع في العمل و
سبق ايضا ما قلنا ان القمر يدور حرام خمسة عشر جزءا من برج
الاشهد اذا كانت كرتان متساويتان امكن ان يحيط بهما
اسطوانة واذا كانتا غير متساويتين كان الذي يحيط بهما مخروطا
راسه يلي اصغرهما والخط الذي يمر بمركزيهما عمود على كل واحدة
من الدائرتين اللتين عليهما تماس سطح الاسطوانة او المخروط
كلتي الكرتين فليكن اولا كرتان متساويتان مركزاهما ا ب
ونصل ا ب ونخرجه في الجهتين الى ج د ولنمر سطح بخط ا ب
فيحدث منه في الكرة عظيمتا ط ج ي كه د ي ولنخرج من نقطتي
ا ب في ذلك السطح عمودي ا ح ب ل على خط ا ب ولنخرجا في
الجهة الاخرى الى سطح الكرة على ط ك ونصل ط ك فلان خطي
ا ب ك متساويان متوازيان يكون ا ب مساويا وموازيا
لط ك والزوايا قائمة فسطح ا ط ك ب متوازي الاضلاع قائم
الزوايا واذا ثبت ضلع ا ب وادير السطح الى ان يعود
الى موضعه وادير معه نصفا دائرتي ح ط ي ه ك د احدث
السطح اسطوانة مستديرة والنصفان كرتا سطحي الكرتين
في جميع الدور واحدث نصفا قطري ا ط ب ك دائرتين

عظمتين

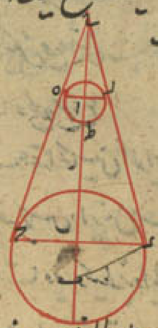


عظيمتين مماستين
لسطح الكرة لان نقطتي
ط ك لا تفارقان
سطحيهما في جميع الدور
ويكون ا ب عليهما
عمودا لان ا ب قائم
على المنطقين في جميع الدور
ويكون ا ب عليهما
ولان كل ط يماس
الدائرتين في جميع
الدور والاسطوانة محيطة بالكرتين على الدائرتين ثم لتكن الكرتان
غير متساويتين ولكن اعظمهما التي مركزها ا ونصل ا ب ونخرجه في
كلتي الجهتين ونخرج سطحا فيحدث فيهما عظيمتا ح ي ه ر ويكون
ا ر اطول من ب ر ونفصل ر م مساويا ب ر ونجعل نسبة
ا م الى م ر كنسبة ا ب الى ح ويكون ح اعظم من ا ب الى
م ر كنسبة ا ب الى ح ويكون ح اطول من ر وذلك لان ح
اطول من ا م فنسبة ا ب الى م ر اعظم الى ر اعظم من نسبة ا م
الى م ر ونسبة ا ب الى خط اطول من ر يكون كنسبة ا م الى

مرى ونحن جعلنا نسبة ام الى م كنسبة اب الى لح فى الطول
مرر وبالتركيب يكون نسبة ام الى م ع اعنى ال الى ر كنسبة اح
الى ح ب ونخرج من ح خط مماس دايرة ه ه رو وهو ح ط ونصل
طب ونخرج اك موازيا لب ط ونصل طك فلان نسبة اح
الى ح ب كنسبة ام الى رل كنسبة لك الى لط واك مواز
لط يكون طك على استقامة ح ط فزاوية ح ط ب القايمة مساوية
لزاوية ح ك اح ك مماس لدايرة ح ر ى ونخرج من نقطة ك
عمودى ط ل ك م على ح واذا اثبت ح ح وادير نصف دايرة
حركط ه ط ر مع مثلث م ك ح الى ان يعود الى موضعها لزم
النصفان سطحى الكرتين واحدث مثلث م ك ح مخروطا راسه
ح وقاعدته الدايرة التى نصف قطرها م ك ويكون المخروط على
تلك الدايرة مماسا للكرة ويكون نقطة ك دايما على سطحها وحدث
من خط ك ط دايرة اخرى على كرة ه ه وكذلك ويكون اخر عمود ا
على الدايرتين ويكون بتقاطع الى مركزى الدايرتين وذلك ما اردنا
ى اذا قبل الصنوبر كرة صغرى من كرة اعظم منها كان الجزء المضىء ى
منها اعظم من نصفها فليقبل الصنوبر كرة مركزها ا من كرة اعظم
مركزها ب وليحط بهما مخروط راس ح ومحورة ح ب وليمر بسطح
كيف اتفق وليحدث عنه فى الكرتين عظيمتان من سطح المخروط

حطا

خطا ح ح ى ونصل ح ر ه ر فالقطعة من الكرة التى عليها ه ط ر
وقاعدتها الدايرة التى قطرها ه ر هى التى يقبل الصنوبر لكونها
محاذية للكرة ى ح لان خطى ح ى ى ر من خطوط الشعاعات الواصلة
بينها ومركز الكرة فى قطعة ه ط ر فهى اعظم من نصف الكرة وذلك ح
ما اردناه يا الدايرة الفاصلة بين المظلم والمضىء من جرم القمر هى
اصغر ما يكون راس المخروط المحيط بالنيرين على الابصار ما يقرب عند
تقاطرهما الارض فى الاجتماع وفى سائر الاوضاع يكون اعظم



من ذلك فلنكن بصرنا ا ومركز الشمس
ومركز القمر عند ما يكون راس المخروط
على بصرنا ح وفى غير ذلك الوضع ى
وخط ا ح ب مستقيم ونصل ب ى و
نخرجه من جانب ى ونخرج السطح المار
بخطى ب ا ب ى فيحدث عنه فى الكرة دواير العظام من ح
كطاشل وفى المخروطين خطوط ط ا ساح ه ى ه س ونصل طا ك لم
ولكن مدار القمر من ط فلان نسبة نصف قطر دايرة ح الى نصف
قطر دايرة ط ك كنسبة ب ا الى ا ح و نسبة نصف قطر دايرة ح
الى نصف قطر دايرة ل م كنسبة ب ه الى ه ى يكون نسبة ب ا الى
ا ح كنسبة ب ه الى ه ى ولعدم التفصيل والابدال نسبة ب ح الى



ب ح كنسبة ح ا الى ه
ولما القمر قرب من ان
اقصر الخطوط الخارجة من
ب الى محيط دايرة ح ي
اعني مدار القمر هو ط
المار بالبصر بما وهو المركز
ط الى القمر من ه
ولكن ح ع مثل
ح ا و ح ع مثل ح ع
ف عقد المماسين الدايره مل كو نصل نقطة ف خطوط ا ط ا ك ع ف
عقد يماس دايرتين متساويتين و نخرج من بعد ح ت و ب ن ف ه
متساويه ونحيط بزوايا متساويه ويكون لذلك نقطة مساويا
لك ط ه نقطة اقصر من ان نقل الحمل من ح ط و الدايرة التي
قطرها ك ط و ا ب عمود عليها اصغر من التي قطرها ل ي و ه ت ب
عمود عليها فان الدايرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر عند
مقاطرة النيرين لا يمكن مخالفة سماع اصغر منها في سائر الاوضاع
و كذلك اذا رتا ه ۲ لا فرق في الحس بين الدايرة العظمى التي
في القمر وبين الفاصلة بين المضيء والمظلم من جرمه فليكن نصف نا

او مركز القمر عند كون راس المخروط المحيط به وبالشمس على
بصر ا ب ونصل ا ب وليمر سطح ا ب بمحيث في القمر
عظيمه ح ي ر ه و في المخروط خطا ا ح ا ي ونصل ح ي ه و الدايرة
التي قطرها ح ر و ا ب عمود عليها هي اصغر الدواير الفاصلة بين مضيء
القمر ومظلمه ونخرج من ب ه ب د موازيا لـ ح ي فيكون
لا فرق في الحس بين الدايرة التي قطرها ه د و ا ب عمود على
كليهما وليفرض كل واحدة من ح ك ط مثل نصف ه ح ونصل ا ح
ا ط ا ح ب ط ح لما كان القمر يوتر جزءا من خمسة عشر من برج فهو يوتر
جزءا من خمسة واربعين من مثلثه



برج فيكون زاوية ح ا
جزءا من خمسة واربعين
من زاوية قايمة وزاوية ح
جزءا قايمة فزاوية ح ا ب جزء من خمسة
واربعين من نصف قايمة ونسبتها الى
نصف قايمة اعظم من نسبة ح ا الى ح ا
فحرف ا قل من جزء من خمسة واربعين من خط ح ا فهو اذن اقل كثيرا
من جزء من خمسة واربعين من خطا ا ب وخط ب ح مساويا لخط ك
اقل من جزء من خمسة واربعين من خط ب ا واذا فصلنا يكون ك

اول من جزء من اربعة واربعين من خط ط ك فخط ح اقل كثيرا من
جزء من اربعة واربعين من خط ح او نسبة خط ك الى خط ح اعظم
من نسبة زاوية ب ا ح الى زاوية ك ا ف فزاوية ب ا ح اقل كثيرا من جزء
من اربعة واربعين من زاوية ح ا ف فزاوية ح ا ط ايضا اقل
من جزء من اربعة واربعين من زاوية ح ا ب وزاوية د ا ب
مساوية لزاوية ه ا ح التي هي مثل زاوية ح ا ب فزاوية
ح ا ط ايضا اقل من جزء من اربعة واربعين من زاوية ح ا ب
وزاوية ح ا ب جزء من تسعين من قائمة فزاوية ح ا ط اقل من
جزء من ثلثة آلاف وتسعمائة وستين من قائمة والجزء الذي يرى
من زاوية بهذا المقدار ليس مدركة لبصرنا وقوس ح ط وهي
نقوس ح ر ه تكون ح ه تكون اخفى عن حسنا لانا
ان وصلنا ا ه تكون زاوية ا ح اصغر من زاوية ح ا ط فليس بين
نقطة ه وبين نقطة ح فرق في الحس وكذلك بين ر و ر فاذن
لا فرق بين ح ر وبين ه ر ولا بين دائرتيهما وذلك ما اردنا
ى اذا ظهر لنا القمر منتصفا في الضوء فحينئذ حادي بصرنا الدائرة
العظمى منه بعين يكون ذلك الدائرة وبصرنا في سطح واحد وذلك
لان الدائرة الفاصلة بين المظلم والمضيء من القمر تكون حينئذ محاذية
لبصرنا الا انه لما لم يكن في الحس فرق بين الدائرة المذكورة

وبين

ـه

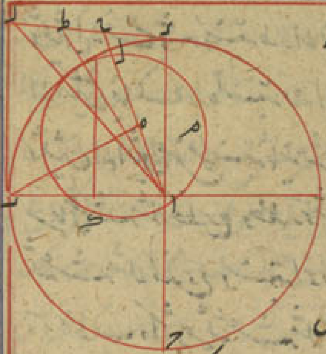
وبين الدائرة العظمى حكما يكون الدائرة العظمى منه محاذية لبصرنا
ى القمر يتحرك في دائرة هي اقرب الينا من دائرة الشمس فاذا
انتصف في الضوء كان بعده من الشمس اقل من ربع الدائرة
فليكن البصر ا ومركز الشمس ب ونصل ا ب ونخرج الخط ونخرج
السطح المار بـ ا ب ومركز القمر اذا انتصف في الضوء فالقطع
الذي يحدث منه في فلك الشمس عظيمة وليكن ب ح د ونقيم على خط
العمود ا ح على ا ب وهو ا ح ونعلم انه يجب ان يكون مركز القمر
عند انتصافه في الضوء فيما بين خطي ا ب ا ح والا فليكن اولا بين خطي



ا ط ا ح الا فليكن اولا بين خطي
ا ط ا ح كمركز ه وليكن
الدائرة العظمى منه الفاصلة
بين المضيء والمظلم دائرة
ر ه وهي مع بصرنا في
سطح واحد ونصل ا ه ت
ه فاه في ذلك السطح و ب ه محور المخروط المحيط بالقمر والشمس
وهو قائم على الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر ويحيط ا
ه ب فزاوية ب ه ر قائمة وزاوية ا ه ت منفرجة وبهما في مثلث
ه ب ا هذا خلف وايضا ليكن على خط ا ح كمركز ح وليكن الدائرة

العظمى مثل ل وبالبيان المذكور يلزم ان يكون في مثلث ر ا ب زاويتا
ر ا قائمتين هذا خلف فاذن مركز القمر عند انتصاف الضوء يكون
فيما بين خطي ا د ا ب واقول انه لا يقع داخل قوس ب ك والا
فليقع خارجها كنقطة م ولنكن دائرته العظمى في السطح المذكور
ب ه ووصل ا م م ت وبالبيان المذكور يكون زاوية ا م
قائمة فزاوية ا م اصغر من قائمة ويلزم ان يكون ا م اصغر من ا ب
المساوي لانه فالكل اصغر من جزءه هذا خلف فاذن ليس
مركز القمر خارج ب ك فالقمر يتحرك دون الشمس وبعده عنها عند
انتصاف الضوء اقل من الربع وذلك ما اردناه د بعد الشمس
من الارض اكثر من ثماني عشرة مرة مثل بعد القمر من الارض واقل
من عشرين مرة فليكن البصر او المركز الشمس ب ونصل ا ب
ونخرج السطح المار بخط ا ب وبمركز القمر عند انتصافه في الضوء
فيحدث في فلك الشمس دائرة ب ح د ونخرج ا خط ح ا د ونقيم ا
عمودا عليه فمركز القمر فيما بين خطي ا د ا ب وعلى قوس ب ك
ولنكن نقطة ه ونصل ب ه ه ا ونقول ان ب ا اكثر من
ثماني عشرة مرة مثل ا ه واقل من عشرين مرة مثله ونتمم سطح
ا ب ر د المتوازي الاضلاع ونخرج ا ه الى ح ونصل ا ر
وننصف زاوية ر ا ي بخط ا ط فلانا وضعنا ان بعد القمر عن الشمس

اقل



وقت انتصاف الضوء
اقل من ربع دائرة
بجزء من ثلثين جزءا منه
فيكون قوس ل ر
الذي هو قوس ر ب
جزءا من ثلثين من قوس
ر ب ونسبة قوس ل ر الى قوس ر ب كنسبة زاوية ر ا ل
الى زاوية ر ا ب فزاوية ل ا ر جزء من ثلثين من زاوية ا ب ر
وجزء من خمسة عشر من زاوية ر ا ك ضعف زاوية ر ا ك فنسبة
زاوية ر ا ط الى زاوية ر ا ح كنسبة الخمسة عشر الى الاثنين ونسبة
خط ط ر الى خط ح ر اعظم من نسبة زاوية ر ا ط الى زاوية
ط ا ر الى زاوية ر ا ح فنسبة خط ر ط الى خط ر ح اعظم من نسبة
خمسة عشر الى اثنين ولان خط ر ر مساو لخط ر ا وزاوية ر ر ا
قائمة يكون مربع ر ا ضعف مربع ا ر ونسبة مربع ا ر الى مربع
ا ح كنسبة مربع ر ط الى مربع ط ر كنسبة خمسين الى خمسة عشر
وهي اعظم من نسبة تسعة واربعين الى خمسة عشر فنسبة
ر ط الى ط ر اعظم من نسبة سبعة الى خمسة وبالتركيب نسبة
ر ا الى ط ر اعظم من نسبة اثني عشر الى خمسة اعظم من نسبة

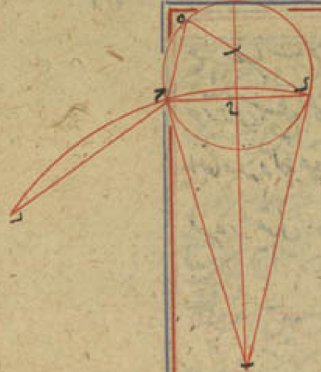
وثلثين الف عشره ونسبة طى الى مح اعظم من نسبة خمسة عشر
الى اثنين فبالمساواة نسبة زى الى مح اعظم من نسبة
وثلثين الى اثنين اعنى من نسبة ثمانية عشر الى واحد فخط زى اكثر
من ثمانى عشرة مثلا لخط مع وخط زى مثل آى فخط اى اكثر من
ثمنه عشر مثلا لخط مح ونسبة اى الى مح كنسبة ده الى
ه آ فخط ب ه اكثر من ثمنه عشر مثلا لخط ه آ فخط اب ايضا
اكثر من تسعه عشر مثلا لخط ه اخط ونقول انه اقل من عشرين
مرة مثله ولنجر على ل خطا موازيا لا ى وهو لك ونرسم حول
مثلث لاك دايرة فقطرها خط ال لكون زاوية ك قائمة ونعمل
فيها ضلع مسدس وهو ام ولان زاوية مح اح جزء من ثلثين من قائمة
وجزء من ستين من قائمتين ونسبة زاوية الك الى زاويتين
قائمتين كنسبة قوس ك ل الى القوس الموتر لقائمتين وهى تعدل
نصفها المحيط الدايرة فقوس كا جزء من ستين من محيط الدايرة
وام ضلع مسدس فقوس ام عشرة امثال قوس كا ونسبة
قوس ام الى قوس لك اعظم من نسبة خط ام الى خط اك
وخط ال مساو لخط ام واك مساو لاه فخط اب اقل
من عشرين مثل لخط اه وقد تبين انه اكثر من تسعة عشر مرة
مثله وذلك ما اردناه ٤ اذا انكسف الشمس كلها بغير مسلك

بها جميعا وبالقمر مخروط واحد راسه عند نظرنا وذلك لانه
لما كانت الشمس تنكسف بتمامها بالقمر ابدا ويكون ذلك لوقوعها
فى المخروط المحيط بالقمر الذى راسه عند نظرنا فهى اما ان ينطبق
على المخروط او يفضل عليه او ينقص عنه ولو كانت تنقص لمكثت فى
الكسوف فاذن ينطبق عليه ويحيط بهما مخروط واحد وذلك
ما اردناه ٥ قطر الشمس اكثر من ثمانية عشر مثلا لقطر القمر واقل
من عشرين مرة مثله فليكن نظرنا او مركز الشمس ب ومركز القمر
ح ولذلك كان راس المخروط المحيط بالقمر والشمس عند نظرنا كان
خط ا ح ب مستقيما ونمر به سطح فيحدث فيهما عظيمتى ده زح
وعلى المخروط خطى ده اه ونصل د ب زح ونخرجها الى ط ك لان
نسبة خط ب ا الى خط اح كنسبة
خط به الى خط حز بل كنسبة



بط الى زك وخط ب ا اكثر
من ثمانية عشر مثلا لخط اح واقل
من عشرين مرة مثله يكون خط بط
ايضا اكثر من ثمنية عشر مثلا لخط
زك واقل من عشرين مرة مثله وذلك ما اردناه ٦ نسبة جرم
الشمس الى القمر اعظم من نسبة خمسة الالاف وثمانية واثنين وثلثين

الى واحد واقل من نسبة ثمانية آلاف الى واحد فلكن قطر الشمس
ب وقطر القمر ب ولان نسبة كرة الشمس الى كرة القمر كنسبة
مكعب قطريهما وكنسبة قطريهما مثلثة بالتكرير وكانت نسبة
القطر الى القطر النسبة المذكورة اخذنا مكعب ثمانية عشر وعشرين
فوجب منه ان يكون نسبة جرم الشمس الى جرم القمر اعظم من
نسبة ٥٨٣٢ الى الواحد واصغر من نسبة ١٠٠٠
اليه وذلك ما اردناه ى قطر القمر اقل من جزئين من خمسة واربعين
جزءا من بعد مركز القمر من بصرنا واكثر من جزئين من ثلثين منه فلكن
بصرنا او مركز الارض ب وذلك في الوقت الذي يكون راس
المخروط المحيط بالقمر والشمس على بصرنا ونصل ا ب ولتمر به سطح
فيحدث في جرم القمر عظيمة ج د ز وفي بسيط المخروط ا ج
ا د ونصل ب د ونخرجه الى ه ونقول ان د ه اقل من
جزئين من خمسة واربعين جزءا من خط ا ب واكثر من جزء من ثلثين منه
وذلك لانه لما كانت زاوية ا نصف جزء من خمسة واربعين من نصف
قائمة ونسبة زاوية ا الى النصف قائمة اعظم من نسبة
خط د ه الى خط د ا يكون خط د ه اقل من جزء من خمسة واربعين
من خط د ا فيكون خط د ه اقل كثيرا من جزئين من خمسة واربعين
من خط ا ب فخط د ه ايضا اقل من جزئين من خمسة واربعين

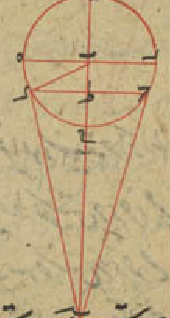


من خط ا ب ونقول ايضا انه اكثر
من جزء من ثلثين منه ولنرسم على مركز
ا وبعد ا ج دائرة فهي تمر بـ د ولتكن
دائرة د ح ز ولتكن ح ه ز ضلع
مسدس فيها ونصل ح ه فلان زاوية
ح ا د جزء من خمسة واربعين من قائمة
يكون على جزء من مائة وثمانين من اربع قوائم ونسبة ح ا ه الى
اربع قوائم كنسبة قوس ح ه الى جميع المحيط فقوس ح ه جزء من
مائة وثمانين من المحيط وقوس ح ز سدسه فقوس ح ه جزء من
ثلثين من خط ح ز اعني من خط ا ح ولان زاوية ب كالقائمة
مساوية لزاوية د ح ه القائمة وزاوية ب ا د مساوية لزاوية
ح ه د فمثلثا ب ا د ح ه د متشابهان ونسبة ح د الى د ه
كنسبة ب ا الى ا ب واذا ولما كانت نسبة ح د الى د ه
اكثر من نسبة د ا الى ا ب وح د اكثر من جزء من ثلثين من خط ا ح
فخط د ه اكثر من جزء من ثلثين من خط ا ب وذلك ما اردناه ى
قطر الدائرة الفاصلة بين المظلم والمضيء من القمر اقصر من قطر القمر
ونسبته اليه اعظم من نسبة تسعة وثمانين الى تسعين فلكن
بصرنا ا ومركز القمر ب عند كون راس المخروط المحيط بالنيرين

ط

٤

عند نقطة ب وصل اك وليمر به سطح ما فيحدث في القمر عظيمة
حرز وفي سطح المخروط خطي اح اه وفصل حر وهو قطر الدائرة
الفاصلة وليخرج عليه خطا موازيا له وهو قطر القمر وحر اقصر
من ر فنقول انها على نسبة المذكورة ونصل ح ا ولان ز



زاوية ب اح من نصفين من قائمة
وزاوية ه ا ر مساوية لزاوية ه ط
ل زاوية ر ه لكون حر وه ر متوازيين
فزاوية ر ه من جزئين من قائمة عند
من زاوية اه فقوس ه ر من تسعين
من قوس ه ح وقوس ه ر من مجموع جزء من تسعين من قوس
ه ح ر ونسبة قوس ه ح ر الى قوس ه ر من مجموع نسبة
تسعين الى واحد واذا علمنا كانت نسبة قوس ه ح ر
الى قوس ه ر كنسبة تسعين الى تسعة وثمانين ونسبة قوس
ر ح الى قوس ه ح ر اقل من نسبة خط ر ح الى خط ه ر
فنسبة خط ر ح الى خط ه ر اكثر من نسبة تسعة وثمانين
الى تسعين وذلك ما اردناه ى وتبين ان القوس التي تفصلها ظل
الارض من الدائرة التي يتحرك عليها طرفا قطر الدائرة الفاصلة
بين المضيء والمظلم من القمر اقصر من ضعف قطر القمر ونسبة قطر

يا

القمر اعظم من نسبة ثمانية وثمانين الى خمسة واربعين وهو اقصر
من تسع قطر الشمس ونسبة الى اعظم من نسبة اثنين وعشرين
الى ماتين وخمسة وعشرين ونسبة الى الخط المار بمركز دائرة
الشمس الذي يكون عمودا على محور مخروط جرم الظل ويلتقي ضلع
المخروط اعظم من نسبة تسعمائة وتسعة وسبعين الى عشرة الاف
ومائة وخمسة وعشرين فليكن مركز الشمس ا ومركز الارض ب
ومركز القمر ل وليقع كله في الظل اول ما يقع ونصل اب وليمر
سطح ما ا ب ل فيحدث في الشمس عظيمة ح ه وفي الارض عظيمة
ر ز وفي القمر عظيمة ط ك م وعلى سطح المخروط ح ر ط ه ز ط ولتكن
ولتكن الدائرة التي يتحرك عليها طرفا قطر الدائرة الفاصلة
بين المضيء والمظلم من القمر دائرة ح ط ك ونصل ح ك فهو قطر
القوس التي يفصلها الظل منها ونصل خطوط ب ط ل ح ر ط
ك ط ل ط ل ح ك ل الى م فكل واحد من خطي ب ط
ك يماس دائرة ط ك م وذلك لان كل واحد من خطي
ر ط ط ح قطر الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر وذلك
لان ظل الارض مقدار قريب وقد يفصلت قوس ح ط ك
بمحور ا ب ط ش والقمر كله قد وقع في الظل اول ما يقع والخط
المستقيم الذي يصل بين نقطة ا وبين طرفي قطر الدائرة الفاصلة

بين المضيء والمظلم من القمر في الكسوفات الشمسية اتا نه يماس



القمر لان المخروط المحيط بالقمر والشمس يكون زاويه

على نصفيها فزاويه طل قايمة وزاوية ه ك

ايضا قايمة سه ك موازي لل ط ولان ح ط

سا و ل ط ك يكون خط ح ط ك ضعف

ط ك وبها الطول من كح م ك اقل من ضعف

ط ك فهو اقل من ضعفه كم كثيرا افعل

فنسبة اليه اعظم من نسبة الثمانية

والثمانين الى خمسة

واربعين وذلك

لانه ... ب ق

زاوية ط ك ل زاوية ط ح ك مساوية لزاوية ك ط ل اعني زاوية

ط ك ل يكون زاوية ح ط ك الباقية مساوية لزاوية ط ل ك

الباقية فمثلثا ح ط ك ك ط ل متشابهان ونسبة ح ك الى ك ط

كنسبة ك ط الى ك ل ونسبة ح ط الى ك ل اعظم من نسبة تسعة

وثمانين الى خمسة واربعين فبالمساواة ... ح ك الى

ك ل اعظم من نسبة من تسعة وثمانين وهو ٢١ و ٧ الى ٤٩

خمسة واربعين ... ٢٥٢ وخط كم ضعف ك ل فنسبة

ح ك الى ك م اعظم من نسبة ٢١ و ٧ الى ٥٠ ٤٥ ٥ اعظم من نسبة

ثمانية وثمانين الى خمسة واربعين وذلك انا ان ضربنا نسبة ٨٨

الى ٤٥ وايضا فان ك ح اقل من ضعف ك م و ك م اقل من

من نصف قطر الشمس فكح اقل من ربع قطر الشمس واقول ان نسبة

الى اعظم من نسبة اثنين وعشرين الى مائتين خمسة وعشرين وذلك

ان نسبة ح ك الى ك م اعظم من نسبة ٨٨ الى ٤٥ ونسبة ك م الى

قطر الشمس اعظم من نسبة الواحد الى الثلاثين التي هي مثل نسبة خمسة واربعين

الى التسعمائة فبالمساواة يكون نسبة ح ك الى قطر الشمس اعظم من نسبة

ثمانية وثمانين الى التسعمائة التي هي مثل نسبة اثنين وعشرين

الى مائتين وخمسة وعشرين فنخرج على نقطة ا من خط ا ت خط ع ف عمودا

عليه ونخرج خط ح ر ه د الى نقطتي ع ف ونقول ان نسبة ع ف الى

اعظم من نسبة ستمائة وتسعة وسبعين الى عشرة آلاف ومائة وخمسة

وعشرين ... ونخرج من س خطي ... مماسان لدائرة ح ر ه د فيما خطا

ب ت ب سه ولنفذا الى ق ر ونصل ا ت س ه ا سه فنسبة خط

ك ط وهو قطر الدائرة الفاصلة ان المضيء والمظلم من القمر الى خط ك م

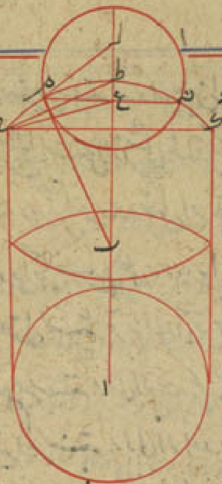
وهو قطر القمر كنسبة خط ت سه الى قطر الشمس لان المخروط المحيط

بالقمر والشمس الذي راسه عند نقطة ... وهذه النسبة مثل نسبة

نصف الى خط ... ونسبة خط ط ك الى خط ك م اعظم من نسبة

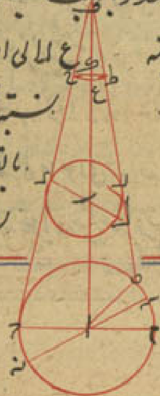
وط الى ه و فنسبة تشبه الات الاعظم من نسبة وط الى ه و
ونسبة تشبه الات الكنسبة تا الى اقه لان شلثى ات شه
تهات متشابهان ونسبة خط تا الى اقه كنسبة قطر الشمس
الى خط قه ر اعظم من نسبة وط الى ه و ونسبة خط كه الى قطر
الشمس من نسبة كج الى ه ب ونح وبالمساواه خط كه الى خط
قه ر اعظم كثيرا من نسبة الحاصل من ضرب كل ط المقدمين في الاخر اعني
كج في ط و وهو ه ا ح الى الحاصل من ضرب احد التاليين
في الاخر اعني ه ب في ه و وهو ه ب ح واعظم ايضا من نسبة
ايضا فيهما وهو نسبة ط ا ى الى ح ه اه او ذلك ما اردناه
نسبة الخط الواصل من مركز ى الارض والقمر الى الجزء منه الذي
يقع بين مركز القمر ووتر القوس التي يقطعها طرفا قطر الدائرة
الفاصلة بين المضي والمظلم من القمر نصف الظل للارض اعظم من نسبة
ه ح ر الى الواحد فيوضع الاشياء التي في الشكل الذي قبله او
ليكن مركز القمر ل ونقول ان نسبة ل ا الى لسه اعظم من نسبة كا
ق الى الواحد فلكن اعظم دوايا القمر منه ونصل ح ط منه لم ل فلان
لم يماس دائرة منه تكون عمودا على لم ولان ح ط مساويا لمنه
تكون قوس ح ط مساويا لقوس ط منه وقوس ح ط منه ضعف
ط منه قوس ح ط ضعف ط منه فقوس ح م ط مساويتان

وقد



وقد خرج من المركز كم كيو عمود
على خط ح ط ح ط موازا ل
م وح سه موازلمع فلذا سعل
ح سه ما متشابهان ونسبة
ح سه ما متشابهان ونسبة
ح سه الى ح كنسبة سط الى
ع ل وح سه اقل من ضعف مع
فنسبة ط اقل من ضعف على وسك اقل كثيرا من ثلثة اضعاف عل
ونسبة عل الى سل اعظم من نسبة واحد الى ثلثه ولان نسبة
ل الى لم اعظم من نسبة ه م الى الواحد ونسبة ل الى لم
كنسبة لم الى ح تكون نسبة لم الى لع اعظم من نسبة ه ع الى
الواحد ونسبة لع الى لسه اعظم من نسبة الواحد الى الثلثه فبالمساواه
نسبة لم الى لسه اعظم من نسبة ه ع الى الثلثة اعني نسبة الخمسة
عشر الى الواحد وقد بين ان نسبة ل ا الى لم اعظم من نسبة
ه ع الى الواحد اعني نسبة ه ح ر الى خمسة عشر وهو مضروب
كل واحد من المقدم والتالي في ه آ فبالمساواه نسبة ل ا الى
لسه اعظم من نسبة ه ح ر الى الواحد وذلك ما اردناه
نسبة قطر الشمس الى قطر الارض اعظم من نسبة تسعة عشر الى ثلثة

واصغر من نسبة ثلثة واربعين الى ستة فيضع الصفائح تلك الاشياء
التي في الشكل الذي شكل هذا وليكن مركز الشمس او مركز الارض
ت ومركز القمر ك ونصل اح ك ويخرجها الى م ل ونقيم خط لم
عمود او نخرج خطي ح ه ه ز الى مسلعا نه على نقطتي نه مه
ونقول لنسبة ح م الى ل ز هي كما ذكرنا فلان نسبة الى المحيط
اعظم من نسبة ١٨ الى الواحد يكون نسبة اب الى ح ع اعظم
كثيرا من نسبة ١٨ الى الواحد وبالتركيب نسبة اع الى
اك اقل من نسبة ١٩ الى ١٨ ع ب اعظم من نسبة ١٩ الى الواحد
وبالقلب نسبة ع الى اب اقل من نسبة ١٩ الى ١٨ ولان
خط ح ط اقصر من سطح ما خط ح م نخرج الطول من نسبة اشكال
ح ط ونسبة ح م الى ح ط اعظم من نسبة ١٩ الى الواحد فنسبة
ن م الى ح ط اعظم كثيرا من نسبة ١٩ الى الواحد ونسبة
ن م الى ح ط كنسبة اف الى ف ع فنسبة اف الى ف ع اعظم كثيرا
من نسبة ١٩ الى الواحد وبالقلب نسبة ف ا الى اع اصغر من
نسبة ١٩ الى ١٨ ونسبة ع ا الى اب اصغر من نسبة ١٩
الى ١٨ فبالمساواة نسبة ف ا الى اب اصغر من
نسبة ١٩ الى ١٨ او وبالقلب نسبة اف
الى ف ب اعظم من نسبة ١٩ الى ٢ تقول



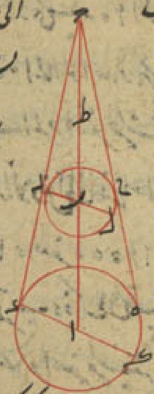
وهي

وهي اصغر من نسبة ٣٤٣ الى ٦ فلان نسبة ىك الى ك ع اعظم
من نسبة ٦٧٥ الى الواحد فبالقلب نسبة ك ب الى ع اصغر من نسبة
٦٧٥ الى ٦٧٤ ونسبة اب الى ىك اصغر من نسبة ١ الى
الواحد التي هي شكل نسبة ١٣٥٠٠ الى ٢٧٥ فبالمساواة
نسبة اب الى ب ع اصغر من نسبة ١٣٥٠٠ الى ٦٧٤ بل
من نسبة نصفها وهو ٦٧٥٠ الى ٣٣٧ وبالتركيب نسبة
اع الى ب ع اعظم من نسبة ٧٠٨٧ الى ٦٧٥٠ ولان
نسبة سه الى ح ط اصغر من نسبة ١١٥٠٠ الى الآخر ونسبة
سه الى ح ط كنسبة اف الى ف ع يكون نسبة اف الى ف ع اصغر
من نسبة ١١٥٠٠ الى ٩٧٩ وبالقلب نسبة ف ا الى اع اعظم
من نسبة ١١٥٠٠ الى ١٠٥٢١ ونسبة اع الى اب اعظم
من نسبة ٧٠٨٧ الى ٦٧٥٠ فبالمساواة نسبة ف ا
الى اب اعظم من نسبة ضرب ٧٠٨٧ في ١١٥٠٠ وهو
٨١٥٠٠٥٠٠ الى ضرب ٦٧٥٠ في ١٠٥٢١ وهو
٧١٠١٦٧٥٠ وهي اعظم من نسبة ٣٧ الى ٣٦ فنسبة ف ا
الى اب اعظم من نسبة ٣٧ الى ٣٦ وبالقلب نسبة ف ب
الى ف ا اصغر من نسبة ٣٦ الى ٣٧ الى ٦
وعلى جهة اخرى لان نسبة ف ا الى اب اعظم من نسبة

٥٥٨٧ ١٧١٧ الى ١٧٣٥٥٥٠٥ فيما تقلب نسبة ف
الى ف ب اعظم نسبة جرم الى رل اصغر من نسبة ٥٩٧٥
٥ ١٧١٧ الى ١٥٥٢٥٣٧٥ وهى اقل من سبع مرات و
سدس مرة فنسبة جرم الى رل اصغر من نسبة ٣ الى سدس
وذلك ما اردناه نسبة الشمس الى الارض اعظم من نسبة ٥٩
٦٨ الى ٢٧ و اصغر من نسبة ٥٠٧ ١٧٩ الى ١٦ ولكن
قطر الشمس و قطر الارض ت ولان نسبة آكلة ت اعظم من نسبة
ستة عشر الى ثلثه و اصغر من نسبة ٣ الى ... فلتكن
نسبة مكعب الى مكعب ب اعظم من نسبة مكعب و آ الى مكعب
٣ و اصغر من نسبة مكعب ٣ الى مكعب ... وهى
اعداد المذكورة فنسبة الاجرام على ما ذكرناه و ذلك
ما اردناه نسبة قطر الارض الى قطر القمر اعظم من نسبة
٤٣ ١١٥٨ الى ٣ و اقل من نسبة ٦٥ الى آ فليكن قطر الشمس
و قطر الارض ب و قطر القمر ج فلان نسبة ... اقل
من نسبة ٤٣ الى ٦ ... اعظم
من نسبة ٤٣ الى ١٦ اعظم نسبة ١٥٨ الى ٧ و ذلك
اجرهما ٨١ و نسبة آ الى ج آ اعظم من نسبة ١٨ الى الواحد
و هى نسبة ٧٧ الى ٤٣ فبالمساواة نسبة ب آ الى ج

اعظم من نسبة ١٥٨ الى ٤٣ و ايضا لان نسبة ٧٧ آ الى
ب اعظم من نسبة آ الى ٣ فما كان نسبة ب الى
الاصغر من نسبة ٣ الى ٩ و هى نسبة ٢٠ الى ٥ ٣٨١ و نسبة
الى ج اصغر من نسبة ٢٠ الى الواحد و هى نسبة ٥ ٣٨١ الى
٩ فبالمساواة نسبة ب الى ج اصغر من نسبة ٢٠ الى ١٩
و ذلك ما اردناه نسبة الارض الى القمر اعظم من نسبة ٧١٢
٩ ٥ ١٢ الى ٧٩٥٥٨ و اصغر من نسبة ٢١٢٥٥ الى ٦٨٥٩
فليكن قطر الارض و قطر القمر ب و ذلك لان نسبة آ الى ب اعظم
من نسبة ٥٨ ١ الى ٤٣ و اصغر من نسبة ٢٠ الى ٥ فنسبة
الجرم الى الجرم على ما هى عليه هذه الاعداد
و ذلك ما اردناه راس مخروط الظل عن مركز القمر
اذا كان القمر في سهم المخروط المحيط بالشمس و الارض الى بعد
مركز القمر عن مركز الارض اعظم من نسبة ٢١ الى ٣٧ و اصغر
من نسبة الثلثة الى الواحد فليكن مركز الشمس او مركز الارض
ب و نصل ... سطح ... الشمس عظيمه ... و نصف
الارض عظيمة ... المخروط خط ... و ليكن مركز القمر
ط و نصل ... اى ... فلان نسبة ... الى ...
اقل من نسبة ٤٣ الى ٦ يكون نسبة ... الى ... كذلك

وبالخلاف نسبة ط ل الى ح ا اعظم من نسبة ٩ الى ٤٣ وبالتفصيل
نسبة ح ل الى ب ا اعظم من نسبة ٩ الى ٧٢ فقد
ح ل الى نسبة ا ب الى ر ط اعظم من نسبة ١٨ الى ٤٥
الواحد فبالمساواة نسبة ح ب الى ر ط اعظم
نسبة ضرب ١٠٤٦١ و ٥٠٨ الى
ضرب ٩٣ في الواحد وبالتفصيل نسبة
وط الى بط اعظم من نسبة ٧١
الى ٤٢ وايضا نسبة [illegible]
الى ح كانت اعظم من نسبة



ح ا الى [illegible] نسبة ا ح الى ح ب كذلك وبالخلاف نسبة ح ا
الى ح ا اصغر من نسبة ٤٣ الى ٩ وبالتفصيل نسبة ح ب الى ا ب
اصغر من نسبة ٣ الى ٦ او نسبة ا ب الى ب ط ايضا اصغر
من نسبة ٦٠ الى ٦١ اعني من نسبة ٥ الى [illegible] وبالتفصيل نسبة
ح ط الى ط ب اصغر من نسبة ١٣ الى ٤٣ اعني من نسبة ١٣
الى الواحد فذلك ما اردناه . تم كتاب ارسطرخس في جرمي
النيرين وبعديهما وفرغ المصنف من [illegible] شوال سنة [illegible]
حرره الكاتب عن كتابته [illegible] في بلدة مشهد مقدس [illegible]
عليه التحية والثناء

ارسطرخس

ارسطرخس اصله ارسطرخس ومعناه الفاضل وارخس معناه
الرئيس مركبوا واسقطوا الراء والالف تخفيفا منقول من
خط قطب الشيرازي كتب على رسالة لابن الهيثم في تربيع
الدائرة [illegible] على قدر المقالة لو كفى في اثبات هذا المطلوب
وهو انه من الممكن ان يكون سطح الدائرة مساويا لسطح مربع
مستقيم الخطوط اثبات امكانه بالوجه الذي ذكره لكان له
عن جميع ما التطويل غنى بهذا القدر من البيان وهو ان تعلم
ليكن اب خطا معلوما وليعمل عليه مربع [illegible] وهو معلوم وفيه دائرة
ره فهي معلوم فيكون قطر ره المساوي لـ ا ب معلوما ولان
الدائرة جزء معلوم من كل معلوم هو المربع فيكون لها اليه نسبة فلتكن
كنسبة ب الى ب ر ونخرج رح وسطا في النسبة بينهما لتكون
نسبة اب الى ب ح كنسبة ب ح الى ب ر ونعمل على ب ح
مربع ب ط فيكون نسبة اب الى ب ر اعني نسبة مربع ب ح
الى دائرة ره كنسبة مربع ب ح الى مربع ب ط فنسبة مربع
ب ح الى دائرة ره والى مربع ب ط واحدة فدائرة ره
مساوية لمربع ب ط فاذن وجدنا ما طلبنا وليس احتاج
كل هذا التحرير للمتقدمين ولا للمتأخرين فيه . منقول من خط

قطب الشيرازي طه النسخة التي رأيت بخطه



تحرير كتاب مأخوذات أرشميدس

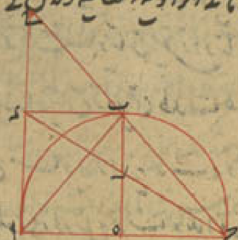
ترجمة ثابت بن قره وتفسير الاستاذ المختص ابي الحسن علي بن احمد
النسوي خمسة عشر شكلا قال الاستاذ المختص هذه مقالة
منسوبة الى ارشميدس فيها اشكال حسنة قليلة العدد كثيرة
الفوائد في اصول الهندسة في غاية الجودة واللطافة
وقد اضاف فيها المحدثون الى جملة المتوسطات التي يلزم قراءتها
فيما بين كتاب اقليدس والمجسطي الا ان في بعض اشكالها ما يحتاج
الى اشكال اخر تتم بها فان ذلك الشكل وقد اشار
في بعض ذلك ارشميدس الى اشكال اوردها في سائر مصنفاته
وقال كما بينا في الاشكال القائمة الزوايا وكما بيناه في تفسيرنا
في جملة القوى في المثلثات وكما قد تبين في قولنا في الاشكال
القائمة الزوايا ذوات الاضلاع الاربعة واورد في الشكل الخامس
برهانا على طريق اخص ثم من بعد ذلك عمل ابو سهل القوهي مقالة
سماها تزيين كتاب ارشميدس في المأخوذات واورد
برهان ذلك الشكل بطريق اتم واحسن مع ما يتعلق بتحرير
النسبة وتأليفها فلما وجدت الحالة على هذه جعلت المواضع
الغامضة من هذه المقالة شرحا على سبيل تعليق الحواشي وما
اشار اليه باشكال اتم اليها خاطري واوردت منها اشكالا

ابي سهل شكلين يحتاج اليهما في الشكل الخامس وتركت البيان في الجملة
اكتفاء بما مر التطويل والاستغناء عنه وبالله التوفيق ـه أ
نصف دائرة ا ب ح على قطر ا ب وكان قطراهما
متوازيين كقطري ا ب ح د ووصل بين نقطتي ب د وبين نقطتي
ه ح بخطي ب ك ه فكان خط ك ه مستقيما فليكن المركزان ح ز
ونصل ح ر ونخرجه الى ه ونخرج ز ط موازيا لـ ح ر فلان ط ر
مساو لـ ح المساوي لـ ح



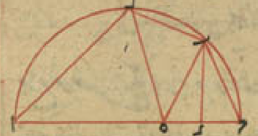
يكون ز ط وح متساويين
ويلتقي ح ر ب ه المتوازيين
ح ر اعني ز ط وط ب متساويين ويكون لذلك زاويتا ط د ب
ط ب د متساويتين ولان زاويتي ح ه ر ب بل زاويتي ه ح
ر ط متساويتان تبقى زاويتا ه ح ط ح ملتقيتان وبيان
متساويتين زاويتي ط د ب ط ب د المتساويتين فزاوية ه
ح ح مساوية لزاوية ب د ر وبا حدى زاويتي ح ب مشتركة
فيكون زاويتا ح ب ر المساويتان لقائمتين مساويتين
لزاويتي ح ب ح ب ه فهما ايضا مساويتان لقائمتين فاذن
خط ه ب مستقيم وذلك ما اردناه قال الاستاذ في الشكل
الثالث اذا كان ط ب طه متساويين وزاوية ب طه قائمة

يكون زاوية ط نصف كذلك زاوية ه ب ح وزاوية ب ح ط
قائمة والمثلث كقائمتين فخطه ب ب مستقيم اقول وكذلك
ان كانت الدائرتان متماستين من خارج ﴿ لكن اح نصف
دائرة و ب ا ب مماس لها و ب ه عمود على اح فاذا وصلنا
ح ب كان ب ه مساويا لـ ه ب برهانه نصل ح ب ونخرجه على
استقامة ونخرج اد الى ان يلتقيا على ح ونصل ا ب فلان زاوية
اح في نصف دائرة فهي قائمة ويبقى اح قائمة و ب ه ا
متوازي الاضلاع الزوايا في مثلث اح القائم الزاوية
ح ح عمود ب ح ب القائمة على القاعدة و ب ي اح متساويان
لكونهما مماسين للدائرة فاذا ايضا يكون مساويا لـ ح ح
كما مر في الاشكال التي عملنا ها في الزاوية القائمة ولان في مثلث



ح ا خط ش ح موازيا
بالقاعدة وقد فرع ب
منتصف القاعدة وهو
ب خط ب ح فقطع الموازي
على ب يكون ب ب مساويا لـ ه وذلك ما اردناه قال الاستاذ
اما ان كون ... مساويا لـ ح الذي احاله الى كتابه في الاشكال
القائمة الزوايا فلان زاويتي ب ا ب ب استاد ... ثلث

ب ب ا و زاوية ب ب امع زاوية ب ح ح قائمة وكذلك زاوية
ب ا ب مع زاوية اح ب فيجب ان يكون زاويتا ب ح ب
ب ح ايضا متساويتين فاذن مثلثا ب ب ح متساويان
اقول وان قيل نسبة اد الى ب ك كنسبة ب ب الى ب ح
و ب ا شبيه ب ب ه د شبيه ب ح لكان كافيا قال واما كون
ب شبيه ب ه فلان وقوع ح ب على خطي ب ه ح ا المتوازيين في
مثلث ح ح العصر قطعهما على نسبة واحدة وذلك لان نسبة
ح ب الى ح ب كنسبة ح ب الى ب ب ر وكنسبة ب الى ه ب فنسبة
ح ب الى ب ح كنسبة ب ا الى ه ب وبالابدال نسبة ح ب الى ب ا
المتساويين كنسبة ب الى ب ه فهما ايضا متساويان ﴿ الحكم
قطعة دائرة و ب نقطة عليها كيف اتفق و ب ب عمود على
اح ونفصل ب ه مثل ب ح وقوس ب ب مثل قوس ب ح ونصل ا ب
فهو مساو لـ ه ب برهانه نصل



خطوط ح ب ب ه ه ب
فلان قوس ب ح مثل قوس
ب ب يكون ح ب مثل ب ب ولان ح ب مثل ب ه وزاويتا ب
قائمتان و ب ب مشترك يكون ب ب مثل ب ه فيكون ب ه
متساويتان و زاويتا ... متساويتان ولان دائرة ...

ازه في الدائرة تكون زاوية ارب مع زاوية اوب المقابلة
لها بل مع زاوية ب ه ح كقائمتين ولكن زاوية اه ب مع زاوية
ب ه ح كقائمتين فزاويتا ارب اه ب متساويتان ويبقى زاويتا
ازه اه ر متساويتين فاه مساوي از وذلك ما اردناه د

اح نصف دائرة وعمل على اح القطر نصفا دائرتين احدهما ا د
والآخر د ح و د ب عمود فالشكل الحادث من ذلك هو الذي
يسميه ارشميدس ازبيلوس وهو سطح يحيط به قوس نصف الدائرة
العظمى وقوسا نصفي الدائرتين الصغراوين وهو مساو للدائرة
التي قطرها عمود د ب برهانه ولكن خط د ب مناسب لخطي ا د
د ح فيما يكون سطح ا د في د ح كمربع د ب وكمثل ا د في د ح مع
مربعي ا د د ح مشتركة فنصف سطح

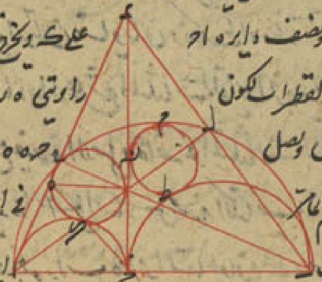


ا د في د ح مرتين مع مربعي ا د د ح
اعني مربع اح مساو لضعف
مربع د ب مع مربعي ا د د ح ونسبة الدوائر نسب المربعات
والدائرة التي قطرها اح مساوية لضعف الدائرة التي قطرها
د ب مع الدائرتين اللتين قطراهما ا د د ح ونصف دائرة
اح مساو للدائرة التي قطرها د ب مع نصفي دائرتي ا د د ح
ويسقط نصفا دائرتي ا د د ح المشتركين يبقى الشكل الذي

يحيطه

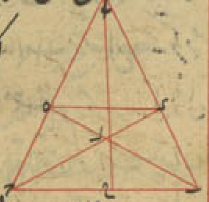
يحيط به انصاف دوائر اح ا د د ح وهو الشكل الذي سماه ارشميدس
ازبيلوس مساو للدائرة التي قطرها د ب وذلك ما اردناه ه

اذا كان نصف دائرة على ا ب وعلمت على قطرها نقطة ح كيف
وقعت وعمل على القطر نصفا دائرتين عليهما ا ح ح ب واخرج
ح د عمود ح د على ا ب ورسم على جنبتيه دائرتان تماستاه و
تماسان انصاف الدوائر فان الدائرتين متساويتان برهانه
ليكن احدى الدائرتين تماس ح د على ر ونصف دائرة ا ب



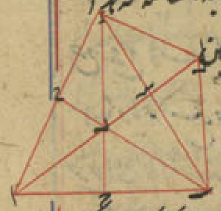
على ح ونصف دائرة اح على ك ونخرج قطر ر ه فهو
مواز لقطر ا ب لكون زاويتي ه ر ح ا ح ر
قائمتين ونصل ح ه ه ط ح
مستقيم لما في الشكل الاول
ولنصف ا ح ر على د
ونخرجها الى ا ح على ا ول من قائمتين ونصل الضا ح ر ط ح
ايضا مستقيم لما ذكرنا وعمود على ا ر لكون زاوية ح
ب قائمة لوقوعها في نصف دائرة ا ب ونصل ه ك فخط ه
ح ايضا مستقيم ونصل ر ك كا و د ا مستقيم ونخرج الى ل ونصل
ل ب وهو ايضا عمود على ا ل ونصل ر ل لان ا ر ا ب مستقيمان
والخط من ر الى ا عمود ر ح وعمود ب المد ا عمود د ح تقاطعا

على ر و اخرج ا ر الى ل وكان عمود اعلى ل يكون تلك مستقيما كما
مر في الاشكال التي علقناها في شرح القول في المثلثات القائمة
الزوايا ولان زاويتي ا كح ا لب قائمتان تكون ر ح ه متوازيان
ونسبة ا ر الى ه ر التي هي كنسبة ح ا الى ه ر كنسبة ا ب الى
لح فسطح ه ا ح في ح ب مساو لسطح ا ب في ه ل ومثل ذلك
يبين في دائرة ط م ن ان سطح ا ح في ح ب مساو لسطح ا ب في
قطرها و مر قبل ذلك ان قطري دائرتي ر ح ك ط م ن متساويان
فاذن الدائرتان متساويتان وذلك ما اردناه قال الاستاذ
يبين على ما احاله على شرح المثلثات القائمة الزوايا مقدمة
وهي شكل مفيد في الاصل وخاصة في المثلثات الحادة الزوايا
ويحتاج اليه في الشكل السادس من هذا الكتاب وهي ان مثلث
ا ح ب خرج فيه عمود ا ب ه ح ر المتقاطعين على ر و وصل ا ر
واخرج الى ح فهو عمود على ح فيصل ر ه و يكون زاويتا ا ر
ر ه متساويتين لان الدائرة التي تحيط بمثلث ا ر ر تمر بنقطة



لكون زاويتي ا ه ر قائمتين و هما تقعان
فيها على قوس واحدة و ايضا زاوية
ر ه ب مثل زاوية ر ح ب
لان الدائرة التي تحيط بمثلث ر ه ح تمر بنقطة ه ايضا فمثلث

اسح ح ب ر زاويتا ب ا ح ح ر متساويتان وزاوية
مشتركة فزاوية اسح مثل زاوية ح ر ب القائمة فا ح
عمود على ح و اذا تقرر هذه المقدمة فلنعد الى الشكل الذي
اورده ارشميدس خط ر ا ب على ه ر ح ا ر ل و خط
ونقول ان لم يكن لمد خط مستقيما فنصل ه ر المستقيم ويكون
زاوية قائمة للمقدمة المذكورة وكانت زاوية ل القائمة
والداخلة في مثلث مساوية للخارجة المقابلة لها هذا خلف



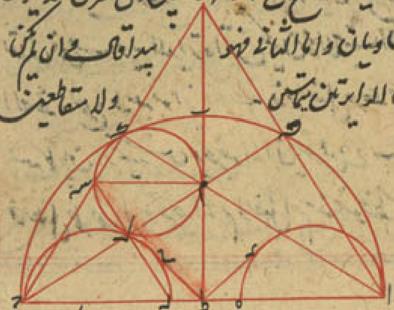
فاذن خط ل ر مستقيم ثم انه اورد شكلين
لابي سهل القوهي اولهما هذا فان لم
يكن نصفا الدائرتين مماستين ولكن
متقاطعين والعمود مر موضع التقاطع كان الحكم كما مر فليكن
انصاف الدوائر ا ح ا ه ر ح و نصفا الدائرتين متقا
طعين على ر و ح عمود على ا ح خارجا عنه و دائرة ط ك ل
مماسة لدائرة ا ح على ك ولدائرة ر ح على ل وللعمود على ط
نقول فهي مساوية للدائرة التي تكون في ال ب الاخر فهذه
الصفة ولنخرج ط س موازيا لا ب فنوصل ح ك فهو مر
لما بين ارشميدس ونخرجه الى ان يلقى عمود ح س على م
ونصل ط م فمر ل ونخرجه الى م ونصل ا م منه فهو خط مستقيم

متباعدين والعمود يمر بالتماس الخطين المماسين لهما المتساويين
كان الحكم كذلك ايضا فليكن انصاف الدواير اح اده دح
دح على ما وصفنا وخطا طد طح مماسين لنصفي الدائرتين على ى ح
متساويين ومتلاقيين على ط وخط بط عمود مار بنقطة ط قائم
على اح ولتماس دايره سه على م ولتماس دايره م سه دايره
اح على ك ودايره دح على ل ونخرج قطر م سه موازيا لاح
ونصل دك فيمر بسه ويلتقي عمود ط ب على ع ونصل اى فيمر بم
ونصل سه ر فيمر بل ونصل ح م فيمر بل ونخرجه الى ن ونصل اع
فيمر بسه ويكون موازيا لرسه ويكون نسبة ح ع الى ع سه
اعني نسبة ح ط الى م سه كنسبة ح ا الى ا سه فسطح ح ط
في ا ر مساويا لسطح ح ا في م سه وبمثل هذا البرهان ان
سطح ا ط في ه ح يكون مساويا لسطح ح ا في قطر الدايره
التي تكون من الجانب الاخر ولان سطح ا ط في ط ه مساو
لمربع ط ى وهو مساو لمربع ط ح المساوي لسطح ح ط في ط ر
يكون سطح ا ط في ط مساويا لسطح ح ط في ط ر ونسبة
ا ط الى ح ط كنسبة ط ر الى ط ه وكنسبة ح ر الى ح ه
فسطح ح ط في ا ر مساو لسطح ح ا في م سه وا لك سطح ا ط في ح ه
وقد تبين ان ح ط في ا ر مساو لسطح ح ا في قطر الدائره الاخرى

وليصل سه د فهو يمر
بل ونصل اى فيمر بط وخط
موازي لخط
ر سه ونسبة
سه
اعني نسبة ح ر
الى ط سه
كنسبة



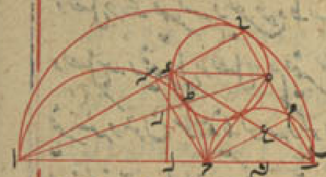
ح ا الى ا ر فسطح ح ح كما في السطح ا في ط سه ولان ح ى
عمود انه في دايرة ح ي ر ه مما ... ح ر ه ا يكون سطح
ح ح في ح ر مساويا لمربع ح ى وسطح ا ح في ح ه ايضا
مساويا لمربع ح ح فخ ح مساو لسطح ا ح في ح ه ونسبة
ح ح الى ح ا كنسبة ه ح الى ح ر كنسبة ح ه الباقية الى ر ا
الباقية فسطح ح ح في را المساوي لسطح ح ا في ط سه مساو
لسطح ح ا في ح ه واذا كانت في الجانب الاخر دايره
بالصفة المذكوره بينا بهذا التدبير ايضا ان سطح ح ا في قطر
تلك الدايره كسطح ح ا في ح ه فتبين ان قطري الدائرتين
متساويان واما الثالثه فهو
بيد ... ان لم تكن
نصفا الدائرتين متماسين
ولا متقاطعين



نوازه

لكن

فاذن القطران متساويان والدايرتان متساويتان وهو المطلوب
اذا كانت نصف دايرة عليها ا ج ب وتعلم على قطرها نقطة ح
وكان ا ح مثل ح ب مره ونصف مره ورسم على ا ح و ح ب
نصفا دايرتين ورسمت دايرة د ه فيما بين انصاف هذه الدواير
الثلثة مماسة لها واخرج من مركزها ه قطرها موازيا لقطر ا ب فانا نريد ان نجد
نسبة قطر ا ب الى قطر د ه فانا نفصل خط ا د ح وخط ب ه ح
فيكون خطا ا ح ح



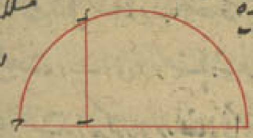
مستقيمين لما مر في الشكل
الاول ونرسم ايضا خط
ه ط ا ويكمل ونعلم انها
ايضا مستقيمان وكذلك خطا د ر ح ه وتصل ح س ح م و ي ر
و ع و يخرجها الى ل فلان في مثلث ا ح ا ط عمود و ح م
عمود ايضا وقد تقاطعا على ل فقد ل ايضا يكون عمودا كما بينا
في التفسير الذي وضعنا للقول في جملة المثلثات وبيانه كما مر في
الشكل المتقدم وكذلك ايضا يكون د ه عمودا على ا ب اولان
الزاويتين اللتين عند م و ح قائمتين لكون ح م موازيا لا ح
وكذلك ح ب ح فيكون نسبة ا ح الى ح ب كنسبة ا ر
الى ر ه بل كنسبة ا ل الى ل ه ونسبة ح ل الى ح ه كنسبة ح ع

الى ع د بل كنسبة ن الى ل وكان ا ح مره ونصف مثل ح ب
فال مره ونصف مثل ل س وله مرة ونصف مثل س نقطة ال
لذ ب الثلثة متناسبة وبالمقدمة التي تكون به ب اربعة
تكون ب ل مثل ستة وال تسعة و ب ا تسعة عشر ولان ل
مثل ر ه فيكون نسبة ا ب الى ر ه نسبة تسعة عشر الى ستة
فاذن وجدنا النسبة المذكورة وايضا ان كانت نسبة ا ح
الى ح ب نسبة غير ما ذكرنا مثل نسبة المرة والثلث او المرة
والربع او غير ذلك كان الحكم والتدبير كما تقدم ونبين كما ذكرنا
اذا كانت دايرة على مربع واخرى فيه فالتي عليه مثلا التي فيه
فليكن الدايرة التي على مربع ا ب دايرة ا ه ب والتي فيه دايرة
ح ر ه وليكن قطر المربع ا ب ح



قطر الدايرة التي عليه ونخرج
ه ر قطر الدايرة التي فيه موازيا
لـ ا ه فهو مثل ا ه ولان مربع
ا ب مثلا مربع ا ه من ح ر ولنسبة مربع قطر الدايرة الى مربع قطر
الدايرة كنسبة الدايرة الى الدايرة فدايرة ا ب مثلا دايرة
ح ر وذلك ما اردناه قال الكاتب المحيص قد صنعت مقالة
في علم الدايرة نسبتها الى الدايرة مفروضة كنسبة مفروضة كذلك

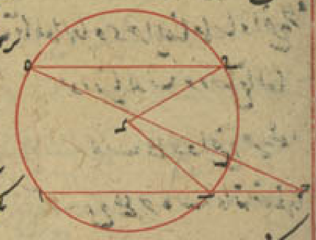
جميع الاشكال المستقيمة الخطوط ووجه استعمال الصناع تلك
الاشكال واورد منها ههنا شكلا لمثلث تغير بهذه المقالة
وهو كالجامع لكثير من الاشكال والمسمى لها وهو اذا اردنا ان نعمل
دايرة مخمس دايره مثلا والدايرة التي
بعنا قطرها اب ونزيد فيه
مخمسة وهو جد ورسم عليه



اخر نصف دايرة اجه ونخرج عمود بد فلان نسبة اب الى جد
كنسبة مربع اب الى مربع بد يكون كل دايرة او شكل يعمل
على بد مطلوبنا وذلك ان نسبة الدايرة التي على اب او الشكل
الذي عليها الى الدايرة او الشكل الذي على بد معمولا بمثل ذلك الشكل
وهو موصوفا كو منه يكمنه اب الى جد د اذا اخرج في
دايرة خط اب كيف كان واخرج على استقامة وجعل جد مساويا
لنصف قطر الدايرة ووصل جه بين د ومركز الدايرة وهو
ه واخرج الى ه كانت قوس اه ثلثة امثال قوس
فليخرج هح موازيا لاب ووصل هب دح فلان زاوية هح
ح دح متساويتان يكون زاوية دح ضعف زاوية
ده ح ولان زاوية طه مساوية لزاوية بدح وزاوية
ح مساوية لزاوية اجه يكون ح دح ضعف زاوية حدث

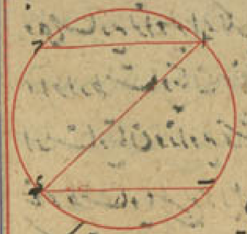
وجميع

وجميع زاوية ... مع مثلثه اشال زاوية
... وذلك ما اردناه قال



الاستاد قوله قوس
ح ... مساوية لقوس اه انما
يكون ذلك لتوازي الخطين
ليكن ... زاوية اجد ... متوازيين اقول ان قوس اب
... متساويتان ووصل ا ... متساويتان و
لذلك يكون القوسان متساويتين وهو المطلوب ... البيان

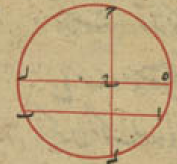
اذا تقاطع في دايرة خطا اب
جد على غير المركز وكان التقاطع
على قوايم فان قوس اه
ب مساويا لقوسي اجه



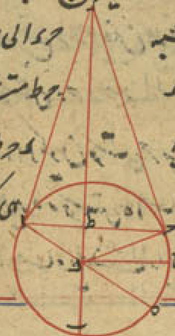
... قطره موازيا لاب فهو يقطع جد بنصفين ... ويكون
... مساوية ... فلان قوس ... نصف الدايرة و
قوس ... مساوية لقوس ... يكون قوس ... قوس
... مساوية لنصف الدايرة ... قوس ... مساوية لقوس
... قوس ... مع قوس ... مساوية لنصف الدايرة وتبقى

ط

وتساوى ه ا اعنى قوس ا و ح قوس ب مساوية
له وذلك ما اردناه ج اذا كانت دايرة عليها ا ح و كان
ه ا مماسا لها و ب قاطعا لها و ح ايضا مماسا وافرج ه
موازيا لدب ووصل قاطعا

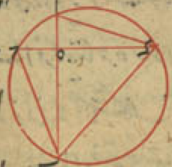


لدب على ر واخرج من ح عمود
ر ح على ح ه ب فانه نصفها
على ح وليصل ح ط فان ع الحاس
واخر قاطع للدايرة يكون زاوية ب ا ح مساوية للزاوية
الواقعة في القطعة المبادلة لقطعة ا ح اعنى لزاوية ا ه ح وبين
وهي مساوية لزاوية ا ب لكون ح ه ب متوازيين فزاوية
ب ا ح ا ر ط متساويتان وفي مثلثي ب ا ر ا ط ل زاويتا ا ر ط
ا ب متساويتان وزاوية ب مشتركة فلذلك يكون سطح ب ر
في ب ط مساويا لمربع ب ا بل مربع ب ح ولكون نسبة ب ر الى
ب ح كنسبة ح ب الى ب ط وزاوية ب مشتركة يكون مثلثا
ب ر ح ب ح ط متشابهين فزاوية ب ر ح مساوية
لزاوية ب ح ط المساوية لزاوية ا ط ر التي
هي كزاوية ا ر ط فزاويتا ا ر ح
ب ر ا متساويتان و ب ر ح مساوية



زاوية

لزاوية وكانت ب ر ا مساوية لزاوية ا ه ح ففي مثلث ر ه
ح زاويتا ح ر ه متساويتان وزاويتا ح قائمتان وضلع ح ر
مشترك ولذلك يكون ه ح مساويا لح ه فخ ه اذن منصف
على ح وذلك ما اردناه د اذا تقاطع في دايرة خطا ا ب
ح د على قوايم على ه ولم يكن بالمركز فان مربعات ا ه
ه ب ح ه ه د جميعا مساوية لمربع القطر وليخرج قطر ا ر وليصل
خطوط ا ح ا د ح ر فلان زاوية ب ه ح قائمة يكون مساوية
لزاوية ا ح ر وزاوية ا د ح مساوية لزاوية ا ر ح لكونهما على
قوس ا ح وفي مثلثي ا د ه ا ر ح زاويتا ح ا د ر ه ا متساويتين
ولذلك يكون قوسا ح ر ب د وترا اهما متساويين ومربعا
ب ه ه د متساويان مربع ح د اعني القطر فاذن مربعات
ا ه ه ب ح ه ه د جميعا مساوية لمربع القطر وذلك ما اردناه
قال الاستاد
وهذا وجه
اخف مما ذكره
ارشميدس وهو





ان يصل ا د ح ب فلان زاوية ب ه د قائمة يكون زاويتا
ه ا د ه د ب متساويين لقائمة ووترا ا د ح ب متساويتين للقطر

ظ
مربعا ح ه ه ب يساويان
مربع ح ا

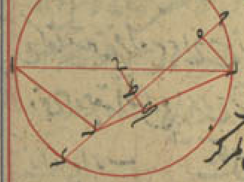
ولكن مربعا اه ده يساويان مربع اد ومربعا حه ده ب
يساويان مربع حب فاذن مربعات اه ده ب جه ده كمساوية
لمربع القطر وذلك ما اردناه ، اذا كان نصف دائرة على قطر
اب وخرج من ح خطان مماسان على نقطتي ده وتقاطعا
تقاطعا على ر ووصل ح ر واخرج الى ح كان ح ح عمودا على اب
وليصل ا ه د ب فلان زاوية ا د ب قايمة تكون زاويتا

حواك ر ب الباقيين من مثلث ر ا ب
مساويين لقايمة وزاوية ا ه
ب قايمة فهما مساويتان لها
ونجعل زاوية ر ب ه مشتركة فجميع زاويتي ر ا ب ا ه ب مساو
لجميع زاويتي ر ه ب ر ب ه بل زاوية ر ر ه الخارجة من مثلث
ر ه ولان ح ر مماس للدائرة و ب د قاطع لها فزاوية ح
ر ب تساوي زاوية ر ا ب وكذلك زاوية ح ر ه ر تساوي
زاوية ه ب ا فزاويتا ح ر ه ر ح ر ر معا مساويتان زاوية ه
وقد بين في قولنا في الاشكال ذوات الاضلاع الاربعة
انه اذا اخرج فيما بين خطين متساويين متلاقيين على نقطة كخط
ح ر ح ره خطان متقاطعان كخطي ر ده وكانت الزاوية التي
يحيطان بها كزاوية ر مساوية لزاويتي المتلاقيين مع المتقاطعين

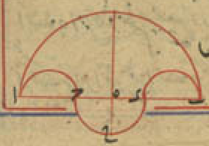
كزاويتي ه د معا كان الخارج من نقطة الملاقاة الى نقطة التقاطع
كخط ح ر مساويا لكل واحد من الخطين المتلاقيين كذا ح ح ه فلذلك
تكون زاويتي ر ح مساويا لزاوية ح ر ه فزاوية ح ر ه مساوية
لزاوية ح ر ح ولكن زاوية ح ر ح مع زاوية ر
ح كقايمتين فزاوية ر ح مع زاوية ر ح كقايمتين وشكل ح
ذي اربعة اضلاع اربع زواياه الاربع كاربع قايمتين لكن

زاوية ا ب قايمة فزاوية ح قايمة وح ح عمود
على اب وذلك ما اردناه في الاستيفاء
بيان ما احاله على قوله في الاشكال ذوات الاضلاع الاربع
لكن الخطان المتلاقيان ا ب ا ح و الخطان
المتقاطعان بينهما ه ح ه و ولكن زاوية ه ح مثل زاويتي
ا ه ا ح و يصل ا ه فهو اما اقرب
او الطول من ا ح ولكن الطول ففضل ا ه مثل ا ب ويصل
ب ح فزاويتا ا ب ه ا ه ب متساويتان ولكن زاوية
ا ه ب اعظم من زاوية ا ب ه وكذلك زاوية ا ه ح المساوية لزاوية
ا ح ه اعظم من زاوية ا ه ح فجميع زاويتي ا ب ه ا ح ه اعني جميع زاويتي
ا ب ه ا ح ه اعظم من جميع زاويتي ا ب ه ا ح ه اي من كل منهما خلف
لم يكن اقصر من ا ب وتجعل ا ه مثل ا ب ويصل ب ر ح ويبين

بشكل ما ان زاوية ب ح ل زاويتي ا ب ا ح ب اصغر من زاويتي
امل اح ب الكل من جزوه هذا خلف فاذن الحكم ثابت ى اذا
تقاطع خطان ان ح ز في دايرة وكان اب قطرها دون ح ز



واخرج من نقطتي اب عمودان
على ح ز و هما ا ر ب ه فانهما
يفصلان منه ح ه ز ر متساوي
فنصل ز ب ونخرج س ح دي المركز
عمود ح ط على ح ز ونخرجه الى ك من ب فلان ح ط عمود من
المركز فهو ينصفه على ط ولان ح ط ا ر عمودان عليه فهما متوازيان
ولان ل ح مساو ل ح يكون ل ك مساويا لـ ك ر بيت وبها
وكون ر ه موازيا لـ ك ط يكون ه ط مساويا لـ ط ر و بقي من ح ط
ط ز المتساويين ح ه ز ر متساويين وذلك ما اردناه ى اذا كان
ا ب نصف دايرة ونفصل من قطرها وهو ا ب ا ح ب د متساويين
ونعمل على خطوط ا ح ح د د ب انصاف دواير ولتكن مركز
نصف دايرة ا ب ح د نقطة ه وكان ه ر عمودا على ا ب
واخرج الى ح فان الدايرة التي قطرها ر ح مساوية للسطح
التي يحيط به نصف الدايرة العظمى

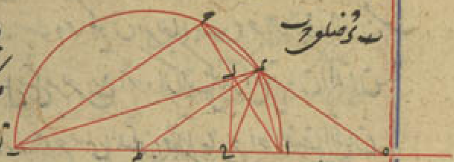


ونصفا الدايرتين اللتين داخله

ونصف

ونصف الدايرة الوسطى الذي هو خارج عنه وهو الشكل الذي
يسميه ارشميدس سالينون فلان ب ح نصف على ه و ب د
فيه ح ا يكون مربعا ب ا ا ح مثل مربع ب ه ه ا ولان ا ب مثلا
ا ه و ح د مثلا ه ب يكون مربعا ا ب ب ح ا ربعة امثال مربعي
ب ه ه ا بل مثل مربع ر ح ا ح ولذلك يكون الدايرتان اللتان
قطراهما ا ب ب ح مثلي اللتين قطراهما ر ح ا ح ونصفا اللتين
قطراهما ا ب ح ب مساويان للدايرتين اللتين قطراهما ر ح
ا ح لكن الدايرة التي قطرها ا ح مساوية لنصف ا ح ب د فاذا القينا
منهما نصف ا ح ب د المشتركين تبقى الشكل الذي يحيط به اربعة
انصاف دواير ا ب ا ح ح د د ب وهو الذي يسميه ارشميدس
سالينون مساويا للدايرة التي قطرها ر ح وذلك ما اردناه
اذا كان ا ب نصف دايرة و ا ح وتر المخمس و نصف ا ح
على د ووصل ح د واخرج في تقع على ه ووصل ه ب تقطع ح
اعلى ز واخرج من ز عمود ر ح على ا ب كان خط ح ه مساويا
لنصف قطر الدايرة فنصل خط ح ب ليكن المركز ط ونصل ط
ر ح ر ا فلان زاوية ا ح ا التي قاعدتها ضلع المخمس قايمة
وكل واحدة من زاويتي ح ل ر ب ا خمس قايمة وزاوية
د ط ا مثل زاوية د ط ح فزاوية د ط ا خمسا قايمة ولان في

مثلثي ح ب ه ح ب د زاويتا ب متساويتان وزاويتا ح ه
قائمتان وضلع ب ح مشترك يكون ه ح مساويا و[illegible]
ح ولان في مثلث   ح د مكافى ب
ب ه ضلعي ح ح   مساويان
وكذلك
زاويتان

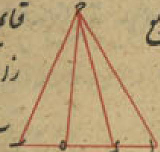


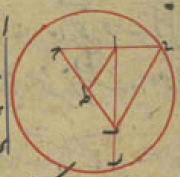
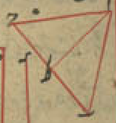
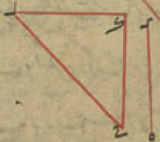
ل مشترك يكون زاويتا ل ح ل ح د متساويتين وكل واحد منهما تتمة
الخمس قائمة وهي مساوية لزاوية ح د ا الى زحه من ذي اربعة
اضلاع ا ب ح ط الذي في الدائرة فيبقى زاوية ح د ا مساوية لزاوية
ح ح او يكون ح ا مساويا لـ ح ح ولان زاوية ح ط ح ح قائمة
وزاوية ح ح ط ستة الخمس قائمة يبقى زاوية ط ح ح خمس قائمة ويكون
ح ح مثل ح ط ولان زاوية ا ح ه خارجة ذي اربعة اضلاع
ا ح ح ب الذي في الدائرة فهي مثل زاوية ح ح ح وهي خمسا قائمة
مساوية لزاوية ح ح ط ولان في مثلث ه ح ا ط ح ح زاويتا
ه ح ا ط ح ح متساويتان وكذلك زاويتا ح ا ه ح ح ط وضلعا ح ا
ح ح يكون ه ا مثل ط ح ويجعل ا ح مشتركا فيكون ه ح مثل ا ط وذلك
ما اردناه وبذلك تبين ان خط ح ه مساو لنصف قطر
الدائرة لان زاوية ه مثل زاوية ح ط ح فيكون خط ه ح مساويا

لقط

لقطر ه واقول ان خط ه ح مقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين
على ر وقسمه الاطول ر ه وذلك لان ه ر وتر السدس و ر ح
وتر العشر وقد تبين ذلك في الشكل التاسع عشر من المقالة
الثالثة عشر من الاصول وذلك ما اردناه   تم المأخوذات
لارشميدس من فرغ المصنف نور الله ضريحه منه زركه خنو والحمد
لله في ٥ ــ شهر شوال   سنه ثمن والف

تحرير كتاب المفروضات لثابت بن قرة الحراني الصابي

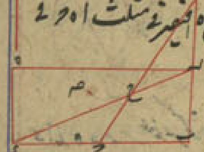
وهي ستة وثلثون شكلا وفي بعض النسخ اربعة وثلثون شكلا
على ترتيب المثبت بالارقام السود على الحاشية ولم يكن
فيه شكل د و لا شكل كح منها ان نثلث زاوية اب ج القائمة
فلنعمل على ب ج مثلث ب د ج متساوي الاضلاع 
ونصف زاوية د ب ج بخط ب ه فقد
عملنا وذلك ان كل واحد من زوايا اب د د ب ه ه ب ج ثلث قائمة
وذلك ما اردناه ب نريد ان نقسم خط اب بثلثة اقسام على ان
يكون مربعا الطرفين مساويين لمربع الوسط فنعمل كل واحدة من زاويتي
ا ب ح ا ح ب نصف قائمة ونخرجهما الى ان يتقاطعا على ح ونعمل على اح كل واحدة
من زاويتي اح د ب ح ه نصف قائمة وتم ذلك ما 
اردنا وذلك لانه لما كانت زاويتا اب ربع
قائمة بقيت زاوية اح ب قائمة ونصف
وبقيت منها زاويتا اح د ب ح ه ربعين فبقيت زاوية د ح ه قائمة
ومربعا د ح ه ح كمربع د ه ولكن د ا د ح متساويان لتساوي
زاويتي د اح د ح ا وكذلك ه ح ه ب فاذن مربعا اد ه ب
مساويين لمربع د ه وذلك ما اردناه ج نريد ان نخرج من
زاوية ا مثلث ا ب ج خطا يقسم ب ج بقسمين يكون نسبة احد

احد القسمين الى الاخر كنسبة 
ب ا الى ا ج فنجعل نسبة ب د الى د ج كنسبة
ب ا الى ا ج ونجعل نسبة ب د الى د ج كنسبة
ب ا الى ا ج ونرسم على مركز ب وبعده د دائرة د ح ونخرج ا ح اليها
فنلقاها على ح ونصل ب ح ونخرج ا ط موازيا لـ ب ح فقد عملنا
وذلك لان نسبة ب د الى د ج اعني ب ح الى ا ط التي هي كنسبة ب ا الى ا ط
هي كنسبة ا ط الى ا ج وذلك ما اردناه د ونوجه اخر ويمكن
النسبة كنسبة ب ه الى ب ج ونعمل  
على ب زاوية مثل زاوية ب د
ويمكن في مثلث اب ج قاعدة
ب ج اطول من ضلع اح ونخرج ب نريد ان نخرج في مثلث ا ب ج ا
نخرج منه خط ا د الى ب ج على ان يكون اد مع 
مثل ب د فلننصف ب ج على ه ونصل اه
ونخرج في مثلث اه ج اد على ان يكون ضعف ه د بالوجه
المذكور في الشكل المتقدم ونفصل د ز مثل ه د ويبقى ز ج مثل د ح
ويكون اد د ز متساويين لكل واحد منهما ضعف ه د فاذن
يكون جميع اد ب د متساويا لـ ب ج وذلك ما اردناه و نريد ان
نخرج في مثلث ا ب ج من زاوية ا خطا الى ب ج على ان يكون اد



ده و معا شكل ه ب ا معا فلنخرج د ب الى ح ونجعل

شكل ح ى ونصل ا ه فيصير في مثلث ا ه ح ك



قاعده ه ح اطول من ضلع ا ح ونخرج

ب ا خطا ا ع على ان يكون ا ع ده معا

شكل ه ده بالوجه المبين في الشكل المتقدم فيكون اذا المجموع

مساويا لده ب ا وذلك ما اردناه ه مثلث ا ح ا ضلع ك

ح منه المنقطه ا وهي ع و نريد ان نخرج من د خطا الى ا ب كخط

مع ده ب و مع الذي على ب مثلث مثلث مساو لمثلث ا ح

وزاويته مساويه لزاويه ب ولكن ذلك سطح ده د و نصل

ده ر فهو المطلوب لان مثلث ده ر ب مساوي مثلث ا ح

لكون السطح مساويا لضعف كل واحد منهما وذلك ما اردناه ك نريد ان

نخرج من نقطه ا من مثلث ا ح خط ا ده على ان نكون مساويين لخطي كح

ا ح ب ب ويكون ده ح على استقامه ح ب فلنخرج ح د ونجعل

ح ه مثل ا ح ب ونصل ا ه ونعمل على ا منه زاويه

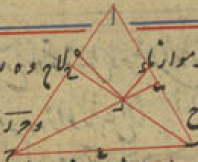


مثل زاويه ه ا ه هي زاويه ا ه فيكون

لذلك ده ا مساويا لده فجميع ا ده د مساو لجميع ا ح ب ذلك

ما اردناه ك نريد ان نخرج في مثلث ا ح خطا نصف احدهما كط

الآخر ويفضل الآخر مثلثه مثلا فلنصف ا ب على ده ونفصل ا ه مثلث



ا ح ونخرج ده ر مواز يا لا ط و

نصل ده ر ونخرجه الى ح ونخرج ر ونخرجه الى ط

فهما اردنا وذلك لان في مثلث ا ح نسبه ح الى ح

كنسبه ب ا الى ده ا وفي مثلث ح ا ط نسبه ح ط الى ط

كنسبه ح ا الى ا ه فاذن قد نصف ح ط وفضل ح ط

مثله ح وكذلك في سائر النسب في ذلك ما اردناه ه نعرض

كو مثلث ا ح ونخرج فيه اي كيف كان و نريد ان نخرج فيه خطا مثل

مثل خط ح ط ك على ان يكون ح ط مثل خط ه مثلا و ط ك مثل

خط و فلنخرج ح على ان يكون نسبه ر الى ر ح مثل نسبه ا ح

وذلك ان نقسم ا على تلك النسبه و نخرج من موضع القسمه

خطا موازيا ل ح ا و ليقع على نقطه ده من خط ا ى و نصل ده ر ونخرجه

الى ح فيكون نسبه ر الى ر ح كنسبه ده الى و فان كان ح

اطول من ده و جميعا كان المسئله ممكنه و الا ظلام للجعل ر الى ى

كنسبه ر الى ط و نخرج من ط خطا موازيا ل ح ه هو ط ك فهو

المراد وذلك لان نسبه ر الى ى ط كنسبه د ا الى ط و كان

نسبته الى ه كذلك فاذن ى ط مثل ه وايضا نسبه ر

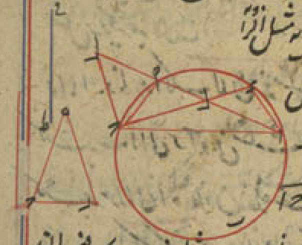
الى ر ح كنسبه ى ط الى ط ك و نسبته ه الى و و ى ط مثل

ه فط ك مثل و وذلك ما اردناه نريد ان نخرج في دائره الوتر كا ح

ونريد ان نخرج من نقطة ح خطا الى ح خطا ابرح على نسبة خط ه ح

طا فنعمل على ه ح زاوية شكل الزاوية

التي تقع في قطعة ا ح و نفصل



هك شكل ح ط ونفصل ر ك

ونعمل على ا من خط ا ح زاوية ح ا

شكل زاوية كره ونعمل على ح زاوية ا و ب شكل زاوية ركه فيجب ان

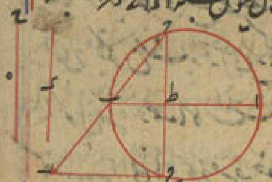
يلاقى الخطان على شكل ب من المحيط على شكل الذي اما خارجا واما داخلا

وليقطع ا ك المحيط على م ونصل ح ل ح م فمثلثا الحرده كه متشابهان

وزاوية الح شكل زاوية ه فزاوية اح م فزاويتا الحم الحم الدالتان

والخارجة متساويتان من خلف عند لا فهما على المحيط و يكون

المثلثين متشابهين يجب ان يكون نسبة ا م الى ح كنسبة



ه ر الى ه ك اعني نسبة

ه ر الى ح ط وذلك ما اردناه

ي قطرا ب في دائرة ا ح د

نقطة ح على محيطها مفروضان ونريد

ان نخرج من نقطة ح وترا لتقطعا القطر على نسبة ه فليفصل ح ر ونخرج

ونسبة ح ب الى ر كنسبة ه الى ه ونخرج من ر خط يوازي ا ب فان

لم يلق الدائرة كانت المسئلة غير ممكنة وان لقيها فليلقها على ح ونصل

ح ح ر فهو المطلوب لتقطع ا ب ح على ط فلان نسبة ه ب الى

ر كنسبة ه الى ه يكون نسبة ح ط الى ط ح ايضا كذلك وذلك

ما اردناه ه خط ا ب قسم على د وصل من ا د الاطول شكل ح

الاقصر

ا د ح ب وبعد د نقول فسطح

ا ب في ا د يساوي مربع ا د وسطح ا د في د ح مرتين وذلك

لان سطح ا ب في ا د يساوي سطوح اقسام ا د في ح

في ا د وهي مربع ا د وسطح ا د في د ح مرتين وذلك ما اردناه

اولا وقد تبين من ذلك انه اذا قسم خط كخط ا ب مثلا على ح

كان الفضل من مربع القسمين مساويا لسطح جميع الخط في الفضل بين

القسمين وانه اذا كان اثنان من هذه الثلثة معلومين كان

الآخر ايضا معلوما ي قطرا ب في دائرة ا ح د و وتر ح د

مفروضان ونخرج ا ح خطا مماسا للدائرة ونخرج خطا ح ا الى

ان يلتقيا على ر نقول فمثلثا ا ح ر ح ب ه متشابهان فليفصل في ليكون

كل واحد منهما زاويتان ما زاوية ح ه مع زاوية ا ح ر كقائمتين

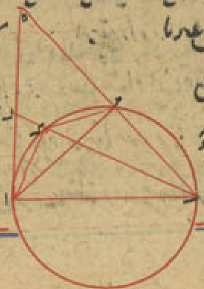
تكون زاويتا ه ح مساوية لزاوية ر ح ه وتكون زاوية ب في

شكل مثلثها مشتركة وزاويتا ر مع ا

قائمتين ويبقى زاوية ا مساوية لزاوية

ر ا فزاوية مساوية لزاوية ح ه

ويبقى زاوية ط ح مساوية لزاوية



187

مرة وبعد ضلعي ح د ه زاويتان متساويتين وزاويتا ب واحده

له فاذن المثلثان متشابهان ٤ ولو قصد ا ب فصل ا ح فلان عمود مثلثين

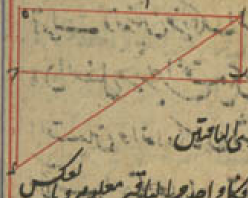
اح ه ب زاوية ب مشتركة وزاويتا ا ه ب ه ا ب قائمتان

لو بقي زاوية ا ح مثل زاوية ب ه ا ولكن زاوية ا ح مثل ا د ه

مع ه ا د فمثلث ه ح ه زاويتا ه متساويتان وزاوية

مشتركة فهما متشابهان وذلك ما اردناه ٠ خط ا ب جه عمودان

خرجا من طرفيه خط ا ح ب ج متساويتين وجمعهما معلوم ووصل ا د فهو وتر



اعني ا ح معلوم وترا زاوية قائمة

لز قائمة معلوم وذلك ما اردناه ٤

مثلث ا ح قائمة الزاوية متساوي الساقين

فان كانت قاعدة ا ح معلومة فكل واحد من الساقين معلوم وبالعكس

وذلك ظاهر مثلث ا ح زاوية آ منه قائمة وزاوية ح نصف قائمة

فان كان ضلع منه معلوما كان باقي الاضلاع معلوما فليكن اولا

ا ح معلوما ونعمل على ا زاوية ... ايضا نصف قائمة فيكون زاوية

ا د ب ايضا نصف قائمة ويكون مثلث ا د ب



متساوي الاضلاع وبقي زاوية د ... مثلث

قائمة مثل زاوية ح ويكون ا د ب ح ايضا متساويين فد ح د ب

متساويان و ا ب لكونه مثل كل واحد منهما معلوم فا ح معلوم

ثم لكن ا ب معلوما فيكون د ب ضعفه ونصف منها ا ح معلوما

وايضا

وايضا ليكن ا ح معلوما فليكن مربع ا ح اعني مربع

ا ب مساويا لمربع ا ب ا ح ويكون مربع ا ح

المعلوم مثلا مثل مربع ا ب فا ب معلوم

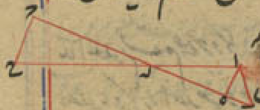
لح وكذلك ... وذلك ما اردناه ٤ خط ا ح خرج من احد طرفيه على

نصف قائمة وخرج من طرفه الآخر على قائمة والثلثة معلومة

ووصل ا ح فهو معلوم ولنخرج ا ه عمودا على ا ح فيكون مثلث ا ه

قائم الزاوية متساوي الساقين ولذلك يكون ب ه معلوما وبقي

ه ح معلوما و ا ه ايضا يكون معلوما فا ح معلوم وايضا ان كان



خروج ما على مثلث قائمة او على قائمة

يكون مثل ما قلناه ه ح ايضا يكون

لط معلومين معلوم وذلك ما اردناه ٤ ذو اربعة اضلاع الحد ... الاضلاع



وقطره الذي عليه ا ح معلوم وقطره ب د الآخر معلوم

ولنخرج من نقطتي ب د عمودي ب ه د ر على

ا ح فيكون مثلث ا ح ب معلوم الاضلاع

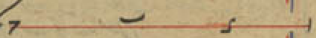
يكون عمود ب ه ومسقطه ... ا ه معلومين ويكون مثلث

ا ح د ايضا معلوم الاضلاع يكون عمود د ر و خط ا ر معلومين

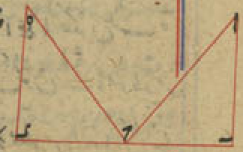
ويبقى ه ر المعلوم ... معلوما ويكون ... مجموعهما معلوما

يكون قطر ب د معلوما وذلك ما اردناه خطا ... معلوم ...

لح و كان سطح اح في ح ب معلوما لكل واحد من اح و ح ب معلوم
ولنصف اب على د فلان سطح اح في ح ب و مربع د ح معلومان



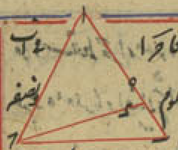
ح يكون مربع د ح ل د ح معلوما
وبر معلوم فح معلوم وذلك ما اردناه كا اب ه د عمود ن
على بد والثلثة معلومة و اح و ح ه متساويان فهما ايضا معلومان



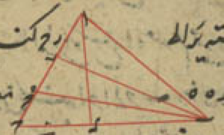
فلان مربع اب لح شل مربعي ه ح د
موكن الفضل من مربعه د واب المعلوم
كالفضل بين مربعي لح و ح د فهو معلوم و خط
بد المعلوم قسم على ح و كان فضل مربع احد القسمين على الاخر
معلوما وكل واحد من لح ح د معلوم وكل واحد من اح ح ه معلوم
وذلك ما اردناه كب مثلث اح متساوي الاضلاع وكسره معلوم
وب قاه وهما اب اح معلومان فقاعدته معلومة ونخرج ح
عمود بد نصف اح عليه فلان في مثلث الح الكسر ونصف
القاعدة معلومان يكون عمود بد معلوما و



معلوم فلذا معلوم ويبقى [illegible] معلوما وكان
بد معلوما فاذن لح معلوم وذلك ما اردناه كج ساقا اب اح
من مثلث اح متساويان وزاوية ا ثلث قائمة والكسر معلوم
فالاضلاع معلومة ونخرج عمود ح د على اب ونصف ا على



لح د ه ب معلوم و ح د نصف اح فاح ا [illegible] اب
من مربع اب معلوم فاب معلوم و اح معلوم [illegible] نصف
ح د معلوم فادر معلوم و [illegible] ب معلوما فح ب معلوم وذلك
ما اردناه كد مثلث اح قائم الزاوية معلوم الاضلاع وقد عمل
على ا من خط اح زاوية ح ا ب مثل زاوية اح ب واخرج ح د
الى ان تقاطع على ب فكل واحد من ح ب ا ب معلوم ونخرج من
ب عمود ب ر على اح فهو نصف اح على د و ح ر عمود ر ه على اح



فنسبة [illegible] رح كنسبة ر ه الى ه ح وكل من احد
رح ره ه [illegible] معلوم ف [illegible] معلوم و [illegible] ا
معلوم و لح مثله و ح ر معلوم فلذا [illegible] معلوم وكل واحد من
اب معلوم وذلك ما اردناه كه مثلث احد معلوم الاضلاع وعمل
على د زاوية د ا ح مثل زاوية د ا ب واخرج [illegible] الى ان تقاطع اح
على ح فكل واحد من ا ح [illegible] معلوم [illegible] خطا [illegible]



[illegible] الى ان
على ه ونخرج عمود [illegible]
زاوية [illegible] مساوية لما [illegible]
[illegible] زاوية ا ه ب وكانت مساوية لزاوية ه ا ب فزاويتا
ب ه ا [illegible] متساويان ومثلث ا [illegible] معلوم فعمود

ه و سقط جـ ا معلومان ولكون ب ز معلومين يكون ز ه
ثم ز ه معلوما واضلاع مثلث ز ه ب معلومة وهو شبيه بمثلث
ا ب جـ وضلع ا ب معلوم فضلعا ا جـ ب جـ الباقيان معلومان وذلك



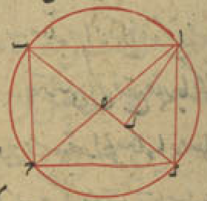
كو ما اردناه كو خط ا ب قسم على جـ وكان
سطح ا جـ في جـ ب ونسبة ا ب الى ا جـ ب
الى معلومتان فالقسمان معلومان فليعمل على جـ ب مربع جـ ح ونتمم
سطح ا ح فنسبة ا ب الى جـ ب بل نسبة سطح ا ه الى مربع جـ ح
معلومة وسطح ا جـ في جـ ب الذي هو سطح ا ح معلوم فمربع جـ ح
بل خط جـ ب معلوم ولكون نسبة ا ب الى ب جـ وخط جـ ب
معلومين يكون ا ب ايضا معلوما فالجميع ايضا معلوم وذلك
كز ما اردناه كز دائرة ا ب جـ فيها مثلث ا ب جـ معلوم الاضلاع فقطرها
معلوم فنخرج عمود ا ه والى د من المحيط فعمود ا ه معلوم وكذلك
مسقط ب جـ وهو ب ه فسطح ب ه في ه جـ مثل سطح
ا ه في ه د فـ ه د معلوم وا د معلوم



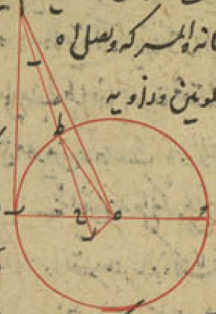
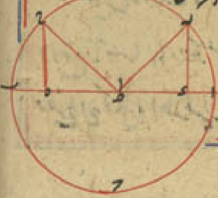
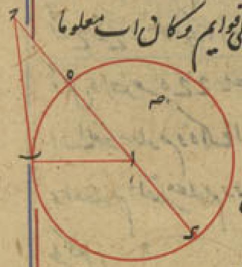
ولنكن المركز ز ونصل ز ا ونخرج
من ز عمود ز ح على ب جـ ز ط فهما معلومان
ونرى ان ح ط فـ ا ح معلوم وايضا
ب ط معلوم و ب ... معلوم فخط ا ... معلوم ولكون رح

معلومين

آ معلومين وزاوية ب رح آ قائمة يكون نصف قطر ر آ معلوما فقطر
كح الدائرة معلوم وذلك ما اردناه كح دائرة ا ب جـ د فيها وترا ا ب جـ
ز موازيان غير معلومين ووصل بين طرفيهما ا جـ ب د فقسم احدهما
وهو ا جـ شكل الآخر بقسمين معلومين وهما ا ه ه جـ واحدهما



ب ه شكلين معلومي الكسر بالوتر
والقطر معلوم وذلك لان
موازيتي ا ب جـ د متساويتان
لكونهما على قوس ... متساويتان
ما ا جـ ب د متساويتان فزاويتا ا ه ب جـ ه د ... فضلعا ا ه ب ه جـ
متساويان وكذلك ضلعا ا ه ب فمثلث جـ ه د متساوي الساقين
وساقاه معلومان والكسر معلوم فقاعدة جـ د معلومة وكذلك
ا ب معلوم ونصل ا د ونخرج عمود د ز فمثلث ا د ب معلوم عمود د ز
معلوم وهو ا ز مسقط ا جـ وهو ه ز معلوم وجميع ز ب معلوم
ونفرق ز ب معلوما فخط ا د معلوم ولكون اضلاع مثلث ا د ب معلومة
وهو في دائرة ا ب جـ د فقطرها معلوم وقد صار العمودان ايضا
كط مثله معلومين وذلك ما اردناه كط دائرة ا ب جـ قطرها ا جـ معلوم
واخرج ا جـ مماسا لها وهو معلوم ولكن نقطة معلومة على ... وهي جـ
وخرج ا جـ بكل واحد من ا ط ط جـ معلوم اما كون ا جـ معلوما فلان

اب ج معلومان وزاوية ب قائمة واما كون الاطلاع معلومين فلتكن

لسانه المسرکه ونصل ا ه ولكون ... معلوما لكون ا ب ه
معلومين وزاوية ب قائمة ولكون ب ه ج معلومين
لكون ه ج معلوما فمثلث ا ه ج
معلوم الاضلاع ونخرج من ه عمود
ه ر على ا ج فيقع خارجا لكون زاوية
ا ج ه منفرجة ولكون معلوما ه ج ر سقط الى ج معلوما ونصل ه ط
وهو نصف القطر فيكون معلوما ومن كون ه ر ه ط معلومين
يكون ر ط معلوما وكان ر ج معلوما فبقى ج ط معلوما وكان
ج ا معلوما فبقى ط ا معلوما وذلك ما اردناه دائرة الج
قطرها ا ب ولتكن عليه نقطتا ر ه وبعد ه معلوما ولنخرج منهما عمودا
ر ز ه ج فكانا معلومين نقول فالقطر معلوم ولنكن المركز
ط ونفصل ر ط ج فهما متساويان لكونهما نصفي قطرين ولكونهما
متساويين ولكون كل واحد من ر ز ه ج معلوما يكونان فالقطر
معلوم وذلك ما اردناه ع مثلث ا ب ج قائم الزاوية والقائم
ب وضلع ب ج معلوم وضلع ا ب ا ج معا
معلوم ان ... فهما معلومان ...
فلنرسم على مركز ا وببعد ا ب دائرة

ب ه ز ويخرج ج ا الى ر ط ز اعني ج ا ا ب معا معلوم وسطح
ر ج في ج ه المساوي لمربع ج ب المعلوم فج ه معلوم وبقي ر ه معلوما
ونصفه ا ه فيبقى ا ب معلوم وا ج ايضا معلوم وذلك ما اردناه ه
دائرة الج قطرها ا ب ليتقسم عمود ر ج عليه ولیكن ا ر ر ج معا
معلومين ولذلك ... ر ج معا نقول فالقطر معلوم فنخرج
ا ب من الكاسين ونجعل كل واحد من ر ا ج شل ر ج فيكون ج
ر ر معلومين ... ر ل نصفه معلوما ونصفه على ه فهو المركز
ويبقى ر ه معلوما ولكون ر ه ر ج معلومين يكون ج ه نصف القطر
معلوما فالقطر معلوم وذلك ما اردناه ي وتر ا ب ج ر ز في دائرة
الج المعلومة القطر تقاطعا عند ط على قوائم وكان ا ب معلوما

ونسبة ج ط الى ط د معلومة
نقول فج د معلوم فليكن المركز
ونخرج منه عمودي ه ر ه ح على
الوترين فيكون ا ر نصف القطر
معلومين لكون ه ر اعني ج ط وكانت نسبة ج ط الى ط د
معلومة فبالتركيب نسبة ج د الى د ط معلومة ونسبة نصف
ج د وهو ج ر الى د ط معلومة وبالتفصيل نسبة ط الى ط د
معلومة وكان ج ط معلوما و ط د معلوم ونسبة ج ط اليه معلوم

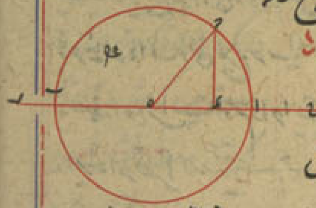
لك

اينجا دايره بايد كشيد

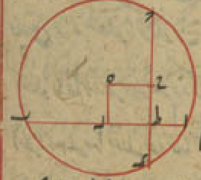
٣

ك

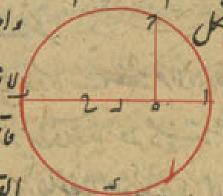
فحط ايضا معلوم وجميع ىر ح
معلوم وذلك ما اردناه د



دايره احرىك قطرها ب ح كد
وقد قام عليه عمود ه ح وكان
ا ه وفضل ب ه على ح ه معلومين نقول فالقطر معلوم فنفصل ه ز
ب فح مثل ه ح فيبقى ط وهو معلوم ونفصل ه ح ه رمثل ا
المعلوم فنسبه ب ه الى ه ح كنسبه ه ح الى ر ه وبالتفصيل نسبة
ط الى ح ه كنسبة ه ر الى ر ه



وط في ر ه المعلوم مثل ه ح في ح ر
فه ح في ح ر معلوم وكان ه ر معلوما
وكل واحد من ه ح ح ر معلوم وكان ا ه ح معلومين فجميع
ا ب القطر معلوم وذلك ما اردناه د وترا ب في دايرة ط كه
ر المعلوم القطر معلوم وعمل على ا زاويه ح ا ب مثل قايم وافرح
ط كل



واحد من ط ح ا معلوم وذلك
لانه لما كانت زاويه ا مثلث
قايمه يكون ط وتر المثلث ولكون
القطر معلوما يكون ط معلوما
وط ح عمود ب ه فلكون زاويه ب ا ه مثلث قايمه يكون زاويه

ا ب ه مثلث قايمه و ب معلوم ف ه معلوم و ا ه معلوم لكون
ط ب ه معلومين يكون ح ه معلوما و جميع ا ح معلوم وكل واحد
من ط ح ا معلوم وذلك ما اردناه د وتر ب في دايره الحد كو
معلوم ويقطعه قطر ا ح عنده على قوايم وكان فضل ا ه على ه ح



معلوما نقول فالقطر معلوم والقسمان
معلومان ونفصل ه ر ه ا ه ر
مثل ه ح ولان ا ه في ه ح مثل
ا ه في ه ر مثل مربع ب المعلوم
يكون ا ه في ه ر معلوما وكان ا ر معلوما وكل واحد من ا ه ه ر
اعني ه ح معلوم وجميع ا ح معلوم وذلك ما اردناه د

تم المفروضات

تم

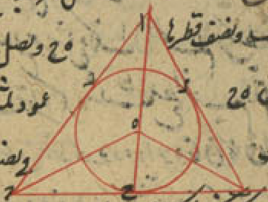
كتاب معرفة مساحة الاشكال البسيطة والكرية

لبني موسى محمد والحسن واحمد ثمانية عشر شكلا صدر الكتاب
الطول اول الاقدار التي تحد الاشكال وهو ما امتد على استقامه
في الجهتين جميعا فانه لا يكون منها الا طول فقط فاذا امتد السطح
اعتراضا في غير جهة الطول فذلك الامتداد هو العرض وليس العرض
كما يظن كثير من الناس انه الخط الذي يحيط بالسطح في غير جهة
الطول ولو كان كذلك لما كان السطح ذا طول وعرض فقط و
لكان العرض طولا لان اتصالات العرض عندهم خط والخط طول
وقد حكم ذلك اقليدس بان الخط طول فقط والسطح طول
وعرض فقط واما السمك فهو امتداد في غير جهتي الطول والعرض
والذين يظنون ان العرض كل سطح والعلم في تقدير كميتها انما هات
بالقياس الى الواحد المسطح والواحد المجسم والواحد المسطح الذي
تقاس السطوح به هو سطح طوله واحد وعرضه واحد وكمية
واحد وقيام بعض خطوطه على بعض على زوايا قائمة فان المقدار الذي
به تقدر السطوح والاجسام يحتاج ان يلتئم بعضه الى بعض عند
التضعيف التئاما لا يترك في خلله شيئا الا اتى عليه ويحتاج مع

وزواياه قائمة والواحد المجسم الذي
به تقاس المجسم هو جسم طوله واحد و
عرضه واحد صح

ذلك

ذلك الا ان يكون بعض ما اتى عليه المقدر مما لم يات عليه مثلا
ولا شيء ابلغ في سهولة ذلك المسير من ان يكون حكم الواحد الذي
به تقدر نقصانه وزيادته وفي تضاعيفه حكما واحدا لتكون المؤونة في علم
ما تقدر مما لم تقدر في جميع الاحوال واحدة وليس في الموجود في
شيء من الاشكال الا في المربع تمامه اذ اضعف تماما متفرقة
ويكون تربيعه تاما وهو اسم الاشكال المربعة احاطة هو القائم الزوايا
فهذا هو العلة في جعل ذلك معيارا دون غيره الشكل ا كل مضلع
يحيط بدائرة فسطحه مثل نصف قطر تلك الدائرة في نصف جميع اضلاع
ذلك المضلع هو مساحته فلنخط شكل ا ب ج محيطا بدائرة د ه ز التي
مركزها ه ونصف قطرها

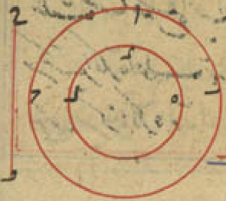


ه ج ونصل اه ب ه ه ج
فظاهر ان ه ج
عمود لمثلث ه ب ج فيكون
سطح ه ب ج
ونصف ب ج هو مساحة
مثلث ه ب ج وكذلك الحكم في مثلثي اه ب اه ج فاذن نصف قطر
الدائرة في نصف جميع الاضلاع هو مساحة مثلث ا ب ج وتعلم مثل
ذلك ان كل مجسم يحيط بكرة فان المضروب نصف قطر الكرة في
ثلث مساحة سطح المجسم المحيط بها هو تكسير المجسم وهو اعظم
من تكسير الكرة واقل هذا انا نتبين نتوهم قطعة المجسم المخروطات
رؤوسها مركز الكرة وقواعدها قواعد المجسم ويكون نصف

قطر الكرة اعمده على قواعدها فيكون مساحة تلك المخروطات
كل مضلع في دائرة يحيط به فسطح نصف قطر الدائرة في نصف جميع
الاضلاع اقل من مساحة الدائرة فلنخط دائرة ابج مثلا ولتكن
المركز ه ونصل ه ب ه ج وليكن ه د عمودا على بج ونخرجه الى ز ونصل



ب ز ج ز فسطح ه ز في نصف بج يكون
مساحة مثلثي ه ب ز ج ز ه وهو
اقل من مساحة قطاع ه ب ج
واعظم من مساحة مثلث ه ب ج وبمثل
بين في بقية الشكل ويبين ان مساحة الدائرة اعظم من مساحة
مثلث ابج ويعلم من مثل ذلك ان المجسم الذي يحيط به كرة يكون
تضعيف نصف قطر الكرة في ثلث سطح المجسم اقل من مساحة
الكرة ى اذا كان خط محدود ودائرة فان كان الخط اقصر
من محيطها امكن ان يعمل في الدائرة شكل مضلع يحيط به الدائرة
ويكون جميع اضلاعه اطول من ذلك الخط وان كان الخط اطول من
محيطها امكن ان يعمل على الدائرة مضلع محيط بالدائرة ويكون
جميع اضلاعه اقصر من ذلك الخط
فلتكن الدائرة ابج والخط ح
وهو اقصر ولان محيط ابج يمكن



محيط

محيط دائرة ب ز ه مثل خط ح وقد اذا عمل في دائرة ابج مضلع
لا يماس محيط ب ز ه كان جميع اضلاعه اطول من محيط ب ز ه واعظم
من خط ح ولم لكن الدائرة ب ز ر وخط ح واطول من محيطها ويمكن
محيطا ابج مثل خط ح واذا عمل في دائرة ابج مضلع لا يماس
محيطه ب ز ر كان جميع اضلاعه اقصر من محيط ابج اعني من خط
ح ثم اذا عمل على دائرة ه ز ر مضلع يماسها ويشبه المضلع
المذكور كان جميع اضلاعه اقصر كثيرا من خط ح وذلك ما اردناه
اقول هذا مبني على وجود دائرة يساوي محيطها اي خط محدود
نفرض هذا امام في موضع يا كل دائرة فسطح نصف قطرها
في نصف محيطها هو مساحتها فلتكن



الدائرة ابج والمركز ه ونصف
القطر ه ج فان لم يكن سطح ه ج
في نصف محيط ابج مساويا لمساحة الدائرة لكان سطح ه ج
في خط اما اطول من نصف محيط ابج او اقصر منه مساويا لمساحتها
ولنكن اولا المساوي لها سطح ه ج في خط اقصر من نصف محيط ابج
ولكن ذلك الخط ح ومضعف ح اقصر من محيط ابج وقد يمكن
ان يعمل في دائرة ابج مضلع يكون جميع اضلاعه اطول من ضعف ح
ونصفه اطول من ح ويكون نصف قطره ه ج في نصف جميع اضلاع

ولتكن الفضل اصغر من مساحة الدائرة قطع ه ح ز خ و آمل ح
مساحة الدائرة كثيرا وكان شبيها بذا خلف ثم لتكن المساوى
لمساحتها سطح ه ح ز خ خط الطول من نصف محيط ا ب ح ولتكن لك
المطوح ك و ضعف ح د الطول من محيط الدائرة وقد يمكن ان يعمل
على دائرة ا ب ح مضلع يكون جميع اضلاعه اقصر من ضعف ح و ونصف
اقصر من ح و ويكون سطح نصف قطره ز ح في نصف اضلاعه اعظم



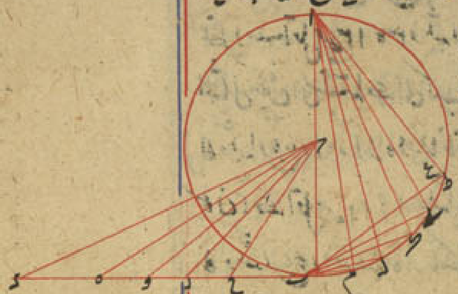
من مساحة الدائرة قطع ه ح ز ح
واعظم كثيرا منها وكان شبيها بذا
خلف فاذن سطح ه ح ز في نصف
محيط ا ب ح مساو لمساحة دائرة
ا ب ح وذلك ما اردناه ب ونقول ان
منه ان سطح نصف القطر في نصف
اي قوس فرض يكون مساويا
لمساحة القطاع الذي يحيط به تلك القوس ونصفا قطري الدائرة ان
نظر فيها ب نسبة قطر كل دائرة الى محيطها واحدة فلتختلف
دائرتا ا ب ح ه ر ز ولكن ح قطر ا ب ح و ه ر قطر ه ر ز فان لم تكن
كما ذكر الا دعينا فلتكن نسبة ح الى محيط ا ب ح كنسبة ه ر الى م ح و
انها اطول من محيط ه ر ز او اقصر منه ونجعله اولا اقصر منه ونصف

ح وعلى ط ولكن عمود ح ك على ح و مساويا لنصف ه ر ونتمم
سطح ح ك ط فسطح ح ك ط اصغر من مساحة دائرة ا ر ولكن نسبة ح
الى ح ط كنسبة نصف ح الى نصف محيط ا ب ح وسطح ح في ح ط
هو سطح ك ط وسطح نصف ح في نصف محيط ا ب هو سطح دائرة
ا ب ح فنسبة سطح ك ط الى دائرة ا ب ح كنسبة ح اعني نصف ه ر
الى نصف ح مشابه وهي نسبة ه ر الى ح مشابه وقد بين
اقليدس ان نسبة ه ر الى ح مشابه كنسبة دائرة ه ر ز
الى دائرة ا ب ح فنسبة سطح ك ط مساو لدائرة ه ر ز وكان اصغر
منها هذا خلف فليس خط ح ط اقصر من محيط ه ر ز وبمثل هذا البرهان
يبين انه ليس اطول منه فاذن نسبة ه ر الى محيط ه ر ز كنسبة ح
الى محيط ا ب ح وكذلك في كل دائرتين غيرهما وذلك ما اردناه ثم
ليبين ان نسبة القطر الى المحيط بالوجه الذي عمل به ارشميدس فانه
لم يصل اليها وجه استخرجه احد الى زماننا غير ذلك وهذا الوجه
وان لم يوصل الى معرفة قدر احدهما من الآخر حتى يطلع به على
الحقيقة فانه يوصل الى استخراج قدر احدهما من الآخر الى اي غاية
اراد الطالب من التقريب ج ولتكن لنا دائرة ا ب ج
وقطرها ا ب ومركزها ه ونخرج من ه خط ه ح يحيط مع ه ب
ثلث قائمة ونخرج من ب عمود ب ك على ه ب فالعمود الذي هو

زاوية لحرى نصف سدس دايرة اطب وخط مل نصف ضلع المسدس
المحيط بدايرة اطب ونصف زاوية لحرى بخط حره ونصف زاوية
لحره بخط حرو ونصف زاوية لحرو بخط حرز ونصف زاوية
لحرز بخط حرح فتبين ان القوس التي يوتر زاوية لحرح جزء
من ١٩٢ من محيط اطب وان خط لح نصف ضلع ذي ستة
وتسعين ضلعا المحيط بدايرة اطب ولنجعل حر ٣٠٦ لسهولة
العمل كما بيّن فيكون مربعه ٩٣٦٣٦ وكان لك ١٥٣ لان
زاوية لحرى ثلث زاوية حرك القائمة وكان مربع لك ٢٣٤٠٩
ومربع حر ٧٥٢٢٧ فخط حر اكثر من ٢٦٥
ولكن نسبة لحرى مجموعين الى لك كنسبة حر الى ره لان
حره نصف زاوية لحرى ولحرى مجموعين اكثر من ٥٧١ ولك
١٥٣ فنسبة حر الى ره اعظم من نسبة ٥٧١ الى ١٥٣ و
بالمقدار الذي يكون ره ١٥٣ يكون حر اكثر من ٥٧١
ومربعه اكثر من ٣٢٦٠٤١ ومربع ره ٢٣٤٠٩ و
مربع حره اكثر من ٣٤٩٤٥٠ فخط حره اكثر من ٥٩١ وثمن
وعلى ذلك المثال يبين ان نسبة حر الى رو اعظم من نسبة
١١٦٢ وثمن الى ١٥٣ واذا كان رو ١٥٣ كان حو
اكثر من ١١٦٢ وثمن ومربعه اكثر من ١٣٥٠٥٣٤ فخط حو

وما اكثر

ما اكثر من ١١٧٢ وثمن وعلى ذلك المثال يبين ان نسبة حر
الى رز اعظم من نسبة ٢٣٣٤ وربع الى ١٥٣ اذا كان حز
اكثر من ٢٣٣٤ وربع ومربعه اكثر من ٥٤٤٨٧٢٣
ومربع رز ٢٣٤٠٩ ومربع حز اكثر من ٥٤٧٢١٣٢
فخط حز اكثر من ٢٣٣٩ وربع وعلى ذلك المثال يبين ان نسبة
حز الى زح اعظم من نسبة ٤٦٧٣ ونصف الى ١٥٣
فاذا كان حطح ١٥٣ كان حح اكثر من ٤٦٧٣ ونصف
ونسبة هو قطر ضلع ذي ستة وتسعين ضلعا عند القطر فقدر
القطر عند جميع اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا المحيط بالدايرة



اعظم من قدر ٤٦٧٣
ونصف ١٤٦٨٨
اقل من ثلثة وسبع الى ١٠٠٠
ثم نخرج في دايرة اطب
وتر السدس وهو طب
ونخرج اط ونصف زاوية
طاب بخط اب ووصل ب ونصف زاوية اب بخط اك
ووصل كب ونصف زاوية كاب بخط ال ووصل لب ونصف
زاوية لاب بخط ام ووصل مب فيكون مب ضلع ذي ستة

وستين ضلعا المحيط به الدائرة ثم نجعل اب ١٥٦٠ ليسهل هذا
العمل فيكون وتر لكه ٧٨١٥ ويكون مربع اب ٣٣٦٠٠
٢٤ ومربع لط ٦٠٨٤٠٠ ومربع طا ١٨٢٥٢٠١ فخط
طا اقل من ١٣٥١ ولكن نسبة طا اب معا الى طك كنسبة
اطا الى طع وهي كنسبة اح الى حب وخطا طا اب
معا اقل من ٢٩١١ وطب ٧٨٠ فاذا كان حب ٧٨٠
كان اح اقل من ٢٩١١ ومربع اح اقل من ٨٤٧٣٩٢١ كا
اح اقل من ٢٩١١ ومربع اح اقل من ٨٤٧٣٩٢١ ومربع
حب ٦٠٨٤٠٠ ومربع اب اقل من ٩٠٨٢٣٢١
فخط اب اقل من ٣٠١٣ وثلثة ارباع واحد وعلى ذلك
المثال يبين ان نسبة اك الى كب اقل من نسبة ٩٢٤
٥ وثلثة ارباع واحد الى ٧٨٠ فاذا كان خط كب ٧٨٠
كان اك اقل من ٥٩٢٤ وثلثة ارباع واحد وقدر ٩٢٤
٥ وثلثة ارباع واحد عند ٧٨٠ كقدر ١٨٢٣ عند ٢٤٠
فاذا كان كب ٢٤٠ كان اك اقل من ١٨٢٣ ومربع
اك اقل من ٣٣٢٣٣٢٩ ومربع كب ٥٧٦٠٠
فمربع اب اقل من ٣٣٨٠٩٢٩ فخط اب اقل من ١٨٣٨
١١ وتسعة اجزاء من احد عشر من واحد وعلى ذلك المثال

يبين ان نسبة ال الى لب اقل من نسبة ٣٦٦١ وتسعة من
احد عشر الى ٢٤٠ ومقدار ٣٦٦١ وتسعة من احد عشر
عند ٢٤٠ كقدر ١٠٠٧ عند ٦٦ واذا كان لب ٦٦ كان ال
اقل من ١٠٠٧ ومربع ال اقل من ١٠١٤٠٤٩ ومربع لب
٤٣٥٦ ومربع اب اقل من ١٠١٨٤٠٥ فخط اب اقل من
١٠٠٩ وسدس واحد وعلى ذلك المثال يبين ان نسبة ام الى
مب اقل من نسبة ٢٠١٦ وسدس واحد عند ٦٦ فاذا كان مب ٦٦
كان ام اقل من ٢٠١٦ وسدس ومربع ام اقل من ٤٩٢٨
٤٠٦ ومربع مب ٤٣٥٦ ومربع اب اقل من ٩٢٨٤
٤٠٦ فخط اب اقل من ٢٠١٧ وربع واحد ولكن خط
ضلع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة فنسبة القطر
الى اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة اقل
من نسبة ٢٠١٧ وربع واحد الى ٦٣٣٦ فقد تبين ان
نسبة جملة اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط الدائرة
الى القطر اعظم من نسبة ثلثة وعشرة اجزاء من واحد وسبعين
الى الواحد ومحيط الدائرة اطول من جملة اضلاع ذي ستة
وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة واقصر من جملة اضلاع ذي
ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط بالدائرة فقد صح مما وصفنا ان

نسبة محيط الدائرة الى قطرها اعظم من نسبة ثلثة وعشرة اجزا
من واحد وسبعين الى الواحد واصغر من نسبة ثلثة وسبع الى الواحد
وكلما اردناه ومن الممكن ان نصل بهذا الوجه بعينه الى
اى غاية نريد من التدقيق في هذا العمل كل مثلث اذا ضرب
نصف جميع اضلاعه في فضله على كل ضلع من اضلاعه ان نضرب
في فضله على احد اضلاعه ثم في ثانيهما ثم في ثالثها كان الحاصل
مساويا لضرب تكسيره في نفسه فليكن المثلث ابج ونرسم
اعظم دائرة يحيط بها وهي دائرة د ه ز و ليكن مركزها ح ونخرج ح د
ح ه ح ز الى نقط التماس ونخرج ا ح ونبين ان اد او متساويان
وكذلك ب د ب ز و ج ه ج ز وظاهر ان احد خطى اد او مع فضل نصف
جميع الاضلاع على ب ج لان مجموع خطى اد او مع فضل نصف جميع
الاضلاع على ب ج وان احد خطى ب د ب ز مع فضل نصفه على اج وان احد
خطى ج ه ج ز مع فضل نصفه على اب ثم نخرج اح الى ط ونخرج ب ا الى
ان يصير ك مثل ج ز وا ح الى ان يصير ح ك مثل ب ز فيكون
كل واحد من ا ك مثل نصف جميع الاضلاع ونخرج من نقطتي
ح ك عمودى ح ط ك ط فيلتقيان ضرورة على نقطة واحدة
وليكن نقطة ط مثلا ويكون ط ج ط ك متساويين لان
اردنا اخرجنا عمود ح ط ووصلنا ط ك وبينا انه ايضا عمود



تساوي ضلع اك اح وكون اط مشتركا وشكل
زاويتي ح اط ك اط وصل ب ط
ج ط ونصل ب ك مثل ج ح ونصل
ط ل ونرسم عمود
على ج ك لان
الفضل بين مربعي
خطي ب ط ج ط كالفضل
بين مربعي خطي ب ح ح ك
ب ل و ح ل كما ساوي ج ل
ثم الفضل بين مربعي خطي ب ل ج ل كذلك مثل عمود ط ل على ب ج وهو مساو
لخط ل ج لكون ح ج مساويا لذلك وتبين شكل كان بعد ان يتبين ان قائمتين
فيكون زاويتا ب ط ج ك ط متساويتين فيكون زاويتا ب
ج ه متساويتان ولكون زاويتي ب ل مع زاوية ب ل ح
كقائمتين تكون زاوية ب ط زاوية ب ط ج ونصفهما النصف فزاوية ب ك
من مثلث ب ه ح مساوية لزاوية ب ط ج من مثلث ك ط ح وزاويتا
ب ه ح ك ط ح قائمتان فمثلثا ب ه ح ك ط ح متشابهان فنسبة ب ه
الى ه ح كنسبة ك ج الى ح ط وب ه مثل ب ز و ك ح مثل ب ز فنسبة
ه ب الى ه ح كنسبة ب ز الى ح ط وصرف ه ب في ح ط

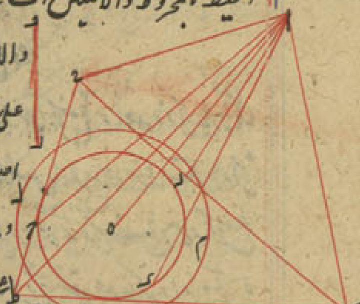
مساو لضرب بر في رح وايضا نسبة مربع هر الى ضرب
هر في ح ط اعني الى ضرب بر في رح كنسبة اه الى اح
لضرب مربع هر في اح كضرب بر في رح في اه واذا
ضربنا تماما في اح صار مربع هر في مربع اح كضرب بر في
رح في اه في اح ولكون هر في اح كتكسير المثلث يكون
مربع هر في مربع اح مربع تكسير المثلث فاذن مربع تكسير
المثلث مساو لضرب بر في رح في اه في اح اعني الفصول
الثلثة في نصف جميع الاضلاع وذلك ما اردناه وايضا نقول
آخر بعد ان ثبت ان نسبة هر الى ر كنسبة رح الى
ح ط انا اذا جعلنا السادس وسطا من الاول والرابع كانت
نسبة الاول الى الرابع مؤلفة من نسبة الاول الى الثاني في
ومن نسبة الثاني الى الرابع اعني من نسبة الاول الى الثالث
فنسبة هر الى ح ط مؤلفة من نسبة هر الى رب ومن نسبة
هر الى رح ورب مثل بر ورح مثل رح فنسبة هر الى
ح ط اعني نسبة اه الى اح اي الى اح مؤلفة من نسبة هر الى
بر ومن نسبة هر الى رح ضرب اه في بر في رح كضرب
مربع هر في اح وتمم البرهان بالوجه المتقدم كل نقطة في
داخل الكرة يخرج منها اربعة خطوط متساوية الى سطح الكرة

وتقعت على نقط ليست في سطح واحد مستقيم فهي مركز الكرة



فليكن الكرة الحد والنقطة
الداخلة ر والخطوط الخارجة
منها الى سطح الكرة خطوط
رب رح رد ره وهي
متساوية وليست في سطح واحد
فذلك لان كل ثلث نقط فهي في سطح واحد وذلك لان كل
ما تقرر في كتاب اقليدس فندير على نقط بحره دائرة
بحره وعلى نقطة هر دائرة بحرد ويخرج من ر على سطح
دائرة بحره وعلى نقطة عمود رح فيقع على مركز دائرة بحره
لانا اذا وصلنا خطوط طب طح طه كانت متساوية لتساوي
خطوط رب رح ره واشتراك رح وكون الزوايا التي عند ح
قائمة ولان دائرة بحره على سطح كرة الحد وخرج من
مركزها عمود رح فهو يمر بمركز الكرة على ما ثبت في
اشكال كتاب الاكر لثاوذوسيوس ومثل ذلك
يبين ان العمود الخارج من مركز دائرة ه ح د يمر بمركز الكرة والعمودان
لا يلتقيان الا عند ر فر مركز الكرة وذلك ما اردناه كل مخروط
مستدير قائم قطع سطح الحاد الداخل [illegible] الى نقطة من

على محيط قاعدته في نصف محيط قاعدته يساوي سطح المستدير لكن
المخروط الحادث ود ب او دائرة قاعدته ح د ى ومركزها ه ويخرج
ا ه وهو عمود على سطح القاعدة حتى يكون المخروط قائما ونصل ا
فسطح ا ب في نصف محيط ح د ى هو مساحة السطح المستدير
المحيط بالمخروط والا فليكن ا ب في خط اطول من نصف المحيط

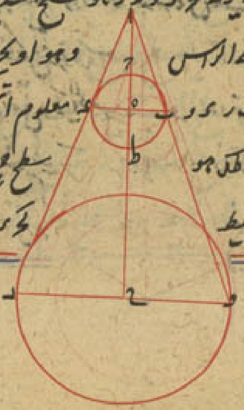


د الاول ليكن ذلك الخط ا ر ونعمل
على محيط ح د ى مضلعا يكون جميع
اضلاعه اقصر من ضعف ا ر
وهو مضلع ح ط ك وليماس الدائرة
على نقط س ى ونخرج خطوط
اح اط اك ونصل اى ا م فتكون خطوط ا س ا ى ا م المتساوية
اعمدة على اضلاع ح ط ط ك ك ح لان ا ه عمود على سطح دائرة
ح د ى والخطوط الواصلة بين مركزها ونقط التماس اعمدة على
الاضلاع ولذلك يكون سطح ا س في نصف جميع الاضلاع
مساويا لسطح المضلع المحيط بالمخروط المستدير وهو اعظم
من سطح المستدير ونصف جميع الاضلاع اقصر من خط ا ر
وكان سطح ا ب في ا ر هو سطح المخروط المستدير فسطح المستدير
اعظم مما هو محيط به هذا خلف ثم ليكن ا ر اقصر من نصف المحيط و ا ب

في ا ر اقصر من نصف المحيط هو سطح المخروط المستدير وليكن
ا ب في نصف محيط ح د ى الذي هو اعظم منه مساويا لسطح
مخروط مستدير قاعدته دائرة مثل ل م ن وسهمه ا ه ونعمل في دائرة مثل
ذا اضلاع وزوايا متساوية غير مماسة لدائرة ح د ى ونخرج
من زواياه الى ا خطوطا فيكون السطح المحيط بالجسم الحادث
اقل من سطح المخروط المستدير الذي قاعدته مثل ل م ن لكون المخروط
محيطا به وليكن سطح خط يخرج من ا الى منتصف احد اضلاع الشكل
الذي لا يماس دائرة ح د ى في نصف اضلاعه هو مثل سطح ذلك
المجسم والخط الخارج من ا الى منتصف ذلك الضلع اطول
من خط ا ب ونصف اضلاع الشكل اطول من نصف محيط ح د ى
فسطح المخروط المستدير الذي قاعدته ل م ن اصغر من
سطح المجسم في داخله هذا خلف فاذن سطح ا ب في نصف دائرة
ح د ى مساو لسطح مخروط الحاد وذلك ما اردناه كل مخروط مستدير
قاعدته دائرة وقد فصل بسطح مواز القاعدة كان في ذلك الفصل
دائرة والمحور يمر بمركزها فليكن المخروط ا ب ح د او قاعدته
ح د ى ومركزها ه والسطح الفاصل وطرف المحور ا ه وقد مر
بنقطة ح من السطح الفاصل فنعلم على ح بنقطتي
ب ح علامات ونصل ح ا قل م نصف



دائره وتخرج ه ب هج ا د الحر فيتم مثلث اله نفصل وح
عليه السطح الفاصل مع وثلث اح نفصل ور ويحدث وح ر
ويكون اضلاعه متوازية الاضلاع مثلث له كل لنظيره فيكونان
متشابهين ونسبة ده الى ه ح كنسبة وح الى ح ر وح
ه ه ح متساويان فكذلك رح ح ر متساويان وكل خط يخرج من
ح الى المحيط و ر ط هو ركل دائره مركزها ح وذلك ما اردناه
كل قطعة من مخروط مستدير قائم فهاتين دائرتين متوازيين
فاذا اخرج فيها قطران متوازيان ووصل بين اطرافهما بخطين
متقابلين كان سطح احد الخطين في نصف محيط الدائرتين مساويا
لسطح القطعة المستدير فلتكن القطع ك ح ي و ط ر قاعدتها و
ط ر والاخرى التي هي راس المخروط ك ح ي و ه ح من المحور
ما تقع منها ه هو عمود على الدائرتين ولنخرج قطرا اك و ر
متقاربين ولنوصل بينهما ب ت و نحو ر نقول سطح ب ت في نصف
دائرتي ك ح ي و ط ر هو سطح المستدير المحيط بالقطعة فلنتمم المخروط
الى الراس وهو ا ونخرج ه ح الى ا ولكن ك و



ب ر يمر ب معلوم ان سطح ا و في نصف محيط
محيط ك هو سطح جميع المخروط ا ب في نصف
محيط ك ح ي هو سطح مخروط ا ك د فصل

الاول

الاول على الآخر هو السطح المستدير المحيط بالقطعة وذلك هو
سطح ب ت في نصف محيط ط ر مع سطح ا ب في فضل نصف محيط
ط ر على نصف محيط ك ح ي مساو لسطح ب ت في نصف محيط ك ح
ي لان نسبة ا ت الى ب ت كنسبة نصف دائره ك ح ي الى
فضل نصف دائره ط ر على نصف دائره ك ح ي وذلك ما اردناه
وقد نعلم من ذلك ان خطي ب ت ا ان كانا متساويين كيف
كان اتصالهما على استقامة وغير استقامة فان تضعيف احدهما
في نصف الدائره ط ر وتدايره ك ح ي هو مساحة سطح المجسم الذي
رسمه او قاعدته دائره ط ر ومن ههنا نعلم ايضا انه ان
كانت قطع كثيرة من مخروطات الاطين مركب بعضها على بعض
وكان اعلى سطح القطعة السفلى هو قاعدة القطعة التي فوقها
وكان في راس القطعة العليا من القطع نقطة وكانت سطوح القواعد
متوازية والخطوط الخارجة في جميع القطع من قواعدها الى اعاليها
مستقيمات متساويات فان سطح احد تلك الخطوط في نصف
محيط قاعدة القطعة السفلى وفي جميع محيطات قواعد سائر
القطع التي فوقها هو مساحة سطح الجسم المركب منها جميعا سواء
كانت سطوح القطع متصلة على استقامة او على غير استقامة
لكن اكو الدائره قطرها ا ح ومركزها ح وقد قام عمود ح ب

منه على القطر ونقسم مربع اب باقسام متساوية كم هي ادركه
لك ونخرج وتر ال وسعده وسعل قطر حا الى ان يلقيا



عليه ونخرج من نقطتي ر ال
وترى ر ط موازيين لقطر
د آ فاقول ان خطوره

ساوى نصف قطر حا او وترى ر ط ح جميعا فنخرج ط ا ح ر
وسعدح ر الى ان يلتقى خره علي وو بتمثل ذلك ن يبران
كانت الاقسام اكثر فخطوط ره طرح ل متوازنه وخطوط
ح اح وب ه متوازنه لان قوسي طح ح ب سا وتيان لقوسي
ا ر ل فسطح ط ا ور متوازي الاضلاع وط ر مثله وبمثل
ذلك ح لمثل وه فده مثل ر ا طرح ل جميعا وذلك ما
اردناه وان اخرجنا ر م عمودا على وتر ل كان سطح نصف
ل في ره اصغر من مربع نصف القطر واكثر من مربع رم
وذلك لان مثلثي رم ب ه ر متشابهان لكون زاويتي
رم ب ه ر ب قائمتين وزاوية مشتركة ونسبة لم
الى م ر كنسبة ب ا الى ره فسطح ام في نصف ل في ره
مساو لـ ر في م ر وبه في ا صغر من مربع ب ا واعظم
من مربع م ر فاذن نصف ل في ره مساو نصف القطر

وفي وترى طرح ل جميعا اصغر من مربع نصف القطر واعظم
من مربع رم فكل دائرة يخرج قطر فيها ويصف نصفها ويقسم
احد الربعين باقسام متساوية كم كانت ونخرج من نقط الاقسام
اوتار في الدائرة موازية القطر كان سطح نصف وتر احد
تلك الاقسام في نصف القطر وفي جميع الاوتار اصغر من مربع
نصف القطر واعظم من مربع العمود الخارج من المركز الواقع
على اوتار تلك الاقسام وذلك هو المطلوب اذا وقع
في نصف كرة مجسم يحيط به نصف الكرة وكان المجسم مركبا من
قطع مخروطات مستديرة كم كانت وكان على سطح كل قطعة
قاعدة للقطعة التي فوقها وقاعدة القطعة السفلى هي قاعدة نصف
الكرة ورأس المخروط الاعلى نقطة هي قطب نصف الكرة وكانت
القواعد متوازية والخطوط الخارجة من قواعد القطع الى اعاليها
على استقامة متساوية ثم وقع في المجسم نصف كرة يحيط به المجسم
قاعدتها دائرة في سطح قاعدة النصف الاول كان السطح المحيط
بالمجسم اصغر من ضعف قاعدة نصف الكرة الاول واعظم من
ضعف قاعدة نصف الكرة الثانية فليكن نصف الكرة الحاد
قاعدتها عظيمة اكح وقطعها ه وليكن فيه مجسم على ما وصفنا
مركب من ثلث قطع اولاها يرتفع من دائرة اكح الى دائرة هط

ح والثانية ترتفع منها الى دائرة ول ر والثالثة ترتفع منها
الى نقطة ر نقول فالسطوح المستديرة المحيطة بهذا المجسم جميعا
اصغر من ضعف سطح دائرة اح فلنخرج في نصف كرة اح ب
نصف عظيمة تمر بالقطب هو ا ر ب ونخرج اقطار الكرة
ونصفه على م ونخرج ح ه ر و فهما موازيان لا ب لانهما فصول
مشتركة بين عظيمة ا ر ب والدوائر الثلثة وهما قطرا دائرتي
ح ط ول ونخرج خطوط ب ه ه و و ر من القواعد الى الاعالي
وهي متساوية بالفرض وسطح نصف واحد منها في نصف ا ب
و في ه ح و ر جميعا اصغر من مربع نصف ا ب لما مر وايضا
سطح واحد منها في نصف محيط دائرة اح و في محيطي دائرتي
ح ه ط ر ول جميعا مثل السطح المحيط بالمجسم لما مر وسطح واحد منها
في نصف ا ب و في ه

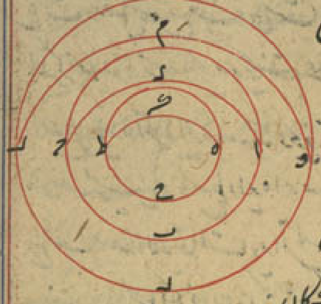


ح و ر جميعا الى الحاصل
فيما اذا ضرب فيه
القطر حصل المحيط
مساو لسطح واحد
منها في نصف محيط
دائرة اح و في محيطي دائرتي ح ه ط ر ول جميعا اعني للسطح

المحيط

المحيط بالمجسم اقل من ضعف الحاصل من ضرب مربع نصف ا ب
فيما اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط ومربع نصف ا ب
هو مساو لسطح الدائرة لان ضرب نصف ا ب فيما اذا ضرب
فيه القطر حصل المحيط هو نصف المحيط وضربه مرة اخرى في نصف
ا ب هو سطح الدائرة فالسطح المدار المحيط بالمجسم اقل
من ضعف سطح دائرة اح ثم نرسم في مجسم اخر في نصف كرة
محيطة بالمجسم ولتكن سطح قاعدته دائرة في سطح دائرة اح
تكون اصغر منها وننصف خطوط ب ه ه و و ر على نقط س
ع ف ونصل س م ع م ف م وهي متساوية لانها اعمدة من
المركز على اوتار متساوية ونرسم على مركز م وببعد م س
في سطح دائرة اح دائرة كصه ي ونخرج في سطح هذه الدائرة
خط مصه ليس بمتصل بسطح دائرة ا ر ب ولان خطوط م س
م ع م ف مع ... الاوتار المتساوية التي ليست في سطح واحد
من نقطة م الى محيط الكرة الداخلة تكون م مركزا لها وم س نصف
قطرها ودائرة كصه في قاعدتها ومربع م س اصغر من سطح
نصف ب ه في نصف ا ب و في ه ح و ر جميعا فمربع م س
في المقدار الذي اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط من سطح ا ب
كذلك اصغر من سطح نصف ب ه في نصف ا ب و في ه ح

و وجعنا ام الحاصل من المقدار الذي اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط
اعني نصف سطح المجسم المحيط بنصف الكرة الداخلة مجموع سطح
المجسم اعظم من سطح دايره تقص ت و ذلك ما اردناه
سطح نصف الكرة المتقدم ضعف سطح الدايرة العظيمة التي
هي قاعدته فليكن الكد نصف كره ودايره اكح عظيمة تقع فيها
وهي قاعدته و ر قطبها فان لم يكن ضعف سطح دايره
مساويا لسطح نصف الكرة فليكن اك ولا اصغر منه وليكن مساويا
سطح نصف كره اصغر من نصف كره الكد وهو نصف كره

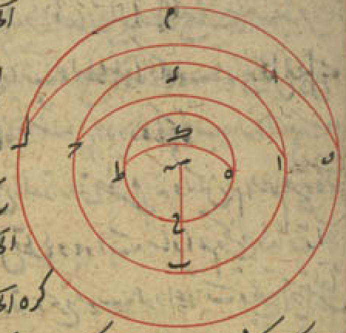


ه ح ط ك فاذا عمل
في نصف كره الكد
مجسم كما وصفنا غير
دايره اكح و ر
نقطة ى بحسب لا مماس
نصف كره ه ح ط ك كان
سطحه اصغر من ضعف سطح دايره اكح واعظم من سطح نصف كره
ه ح ط ك فضعف سطح دايره اكح اعظم من سطح نصف كره ه
ط ك اعظم كثيرا منه هذا خلف فلم يكن ضعف سطح دايره اكح
اعظم من سطح نصف كره الكد ولكن ثبت انه ليس مساويا لسطح نصف كره

ضعف ه

اد

ورسم و نعمل فيه مجسما كما وصفنا غير مماس لنصف كره الكد فيكون
سطح المجسم اعظم من ضعف سطح دايره اكح لما مر و سطح نصف كره
ورسم اعظم من سطح المجسم لكونه محيطا به فسطح نصف كره ورسم
اعظم كثيرا من سطح دايره اكح وكان مثله هذا خلف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه وقد بان منه ان سطح الكرة اربعة
امثال سطح اعظم دايره تقع فيها كل كره فان الحاصل من ضرب
نصف قطرها في ثلث السطح المحيط بها مساو لعظمها فلتكن الكرة
الكد ونصف قطرها ه ب فان لم يكن مسطح ه ب في ثلث سطح كره



الكد عظمها فليكن
اولا اصغر من عظمها
وليكن مسطح ه ب في ثلث
سطح كره اعظم من كره
الكد مساويا لعظم
كره الكد مثل الكرة ورسم
ولتكن مركزاهما واحدا ونعمل على كره الكد مجسما كما وصفنا لا يماس
كره ورسم فيلزم مما مر ان مسطح ب في ثلث سطح المجسم مساو لعظم المجسم
ولكن اكثر من كره الكد ويلزم منه ان يكون ثلث سطح المجسم
اعظم من ثلث كره ورسم المحيط به هذا خلف لم يكن سـ نـ

ط ك في ك كما ضرب ط ك في ك كما مثل مربع ل ك فزاوية ط ل آ قائمة
وقد تبين ان زاوية ا ح ه قائمة لانها مركبة على نصف دائرة ا ح ه
وان زاوية ا ط ح قائمة لان ح ط عمود على سطح دائرة ا ك ح وخط ط ا
في سطح دائرة ا ك ح وان زاوية ا ل ط قائمة لما مر فمثلثات ا ح ه
ا ط ح ا ل ط في كل واحد منها زاوية قائمة وزاوية حادة مشتركة فهي متشابهة
نسبة ه ا الى ا ح كنسبة ا ح الى ا ط وكنسبة ا ط الى ا ل ولكن خط
ا ه مثل مقدار م وخط ا ل مثل مقدار ن فقد وقع بينهما مقداران ا ح
ا ط وهما على نسبة وذلك ما اردناه   ولان الاشياء التي
استعملها منالاوس وان كان صحيحا فهي اما ان لا يمكن ان يفعل
واما ان يكون عسرة جدا فلنبين لذلك وجها اسهل فلنكن المقداران
ا ب وليخط خط ح د مثل ا وليخرج عليه عمود د ه مثل ب ولنصل ه ح وليخرج
ح د ه د لا الى حد وليخرج من ه عمودا على ه ح الى ان يلقى ح د على
ز وليخرج من ح خطا موازيا له والى ان يلقى ه د على ح وهو ح ح
وليخرج ح ح الى ان يصير مقدار مثل ه ز وليتوهم ان خط ز ه يتحرك
من ناحية نقطة ز الى ناحية نقطة ح ويكون طرفه الذي عند ز غير مفارق
في حركته خط ز د ويكون الخط في حركته لا يزال مارا على نقطة ه من خط
ح ه كما اذا تحرك خط ز ب كما وصفنا بحيث كان طرفه من خط
ز د فان خط ز ه في تلك الحال ممتد على استقامة ما بين نقطة طرفه من خط

وبين نقطة ه من خط ه ح ثم يرتسم على الممدود على استقامة خط ه ح
ك ويتوهم ان خط ه ح يتحرك من ناحية نقطة م الى ناحية نقطة ك
ويكون طرفه الذي عند م غير مفارق في حركته لخط م ك ويكون
خط ه ح في حركته لا يزال مارا على نقطة ح من خط ه ح كما وصفنا حين
حركة خط ز ه ويتوهم ان خطي ز ه م ح في حركتهما متوازيان ويتوهم
ان طرف خط ز ه على نقطة ه خطا قائما على خط ز ه على زاوية قائمة
سايرا معه في حركته ولا يجعل لهذا الخط غاية محدودة ليكون هذا الخط لا
يزال يقطع خط ه ح عند تحرك خطي ز ه م ح فاذا تحرك خطا
ز ه م ح وكانا في حركتهما متوازيين ولزم طرفاهما خطي ز د م ك
كما وصفنا فلا محالة ان الخط القائم على خط ز ه على زاوية قائمة
الذي يتحرك معه ويقطع خط ه ح سينتهي الى نقطة ح فاذا انتهى
الخط القائم على ز ه الى ح اثبتنا هناك خطي ز ه م ح ضبطنا
خطي ز ه م ح ومعلوم ان خط ح م يقوم [illegible] واحد من خطي
ز ه م ح على زاوية قائمة لانه هو الخط الذي جعلناه يقوم من خط
ز ه على زاوية قائمة وتحرك معه حتى انتهى الى نقطة ح فنقول ان
خطي [illegible] بين مقداري [illegible] نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة
[illegible] وكنسبة [illegible] الى [illegible] برهانه ان خطي [illegible] متوازيان
متساويان وزاويتا [illegible] قائمتان فخطا [illegible] متساو

لخط ه صه برهانه ان خطی ره م صه متوازیان متساویان و ای ب
ه صه مصه ه قائمتان لخطی ز م متساو لخط ه صه وکل واحده
من زاویتی ره و صه م قائمة لکن م ر عمود علی خط و ح و خط ر ی
عمود ه م فنسبة خط ح ر الی ر کم نسبة د م الی ر و و کنسبة ر د
الی ر ه و لکن خط ح ر مثل ا ح و خط ر ه مثل ب فخط د م ر و قعا
بین ا ب و ترات علی نسبة و ذلک ما اردناه و لیکن کون وجود



ذلک بالفعل سهلا فنجعل نجعل مکان خط ه و القائم علیه
ح مطره و نجعل مکان ه ح مطره اخری
سطحها مع مطره و نجعل مکان ه ح مطره
ه و قطب عند نقطة
ح ه تثبت فی موضعه و مطره
ه و ندور علیه و نخرج خط
ح م القائم علی ه ح علی زاویة قائمة الی النقطة ع و نجعل ح ع مثل ح
ک و نصیر مکان خط ح ع مسطرة سطحها مع مسطرة ه ح قطب
عند نقطة ح تثبت فی موضعه و مسطرة ع ح ندور علیه کما یکون
مسطرة ه ح ما بعد لا تتحرک لنسطر ما ه و ح ع مدوران علی قطبی
ه ح و نجعل مسطرة فیما بین نقطتی ح ع سطحها مع مسطرة ه و قطب
عند نقطة ه و مع مسطرة ح ع قطب عند نقطة ح و یکون بها ان

القطبان من سلیس غیر مشن کما یدور المساطر الثلث اعنی مسطره
ه و ح ع ح ع علی مسطره ح المثبته بقطبی ه ح و نجعل فی ظهر مسطره
ه و شظیة دقیقة تجری علی ظهرها فی مجری و نجعل وسط هذه الشظیة
موضوعا علی خط و ه و نجعل طولها مثل طول مسطرة و و نجعل فی
طرف هذه الشظیة التی عند و قطبا یکون مرکزه نقطة و و یقوم
عن جنبتی و سطحین یکون فصلا بهما المشترکان مع فصل سطح
فصل سطح ه ح موازیین لخط و ی و نجعل بین السطحین مماسین
للقطب الذی فی هذه الشظیة فیکون ابدا اذا ادیرت اضلاع مع
ه ح المثلث ضلع ه و الثابت تبقی هذا القطب بین هذین السطحین
و تبقی مرکز القطب لازما لخط و ی و خرج طرف الشظیة عن نقطة ه
متباعدا عنها علی استقامة الخط الذی فیما بین مرکز القطب و بین نقطة
ه و نجعل فی ظهر مسطرة ح ع شظیة اخری و تجری علی ظهرها و نجعل
ابتداء هذه الشظیة من عند نقطة م و منتهاها عند نقطة صه کما یکون
طول هذه الشظیة مثل طول الشظیة المرکبة علی مسطرة و و نجعل فی طرف
هذه الشظیة الذی عند م قطبا و نحتال فیه الحیلة التی وصفنا لیکون
اذا ادیرت اضلاع مربع ه ح المثلث علی ضلع ه ح الثابت
تحرک مرکز هذا القطب علی خط م ک و دنا طرف هذه الشظیة
من نقطة ک م تثبت فی الشظیة المرکبة علی مسطرة و و فی طرفها الذی عند

نقطة ه شظية اخرى على زاوية قائمة منها يتحرك معها ويحمل ج ه الشظية
فتنتهي الى الشظية المركبة على مسطرة ح ج وتقطعها كما اذا ادرت
اضلاع مربع ه ح الثلثة على ضلع ه ح الثابت دائما وجب ان
يكون هذه الشظية الوسطى بين الشظيتين لا محالة تقطع الشظية المركبة
على مسطرة ح ج عند طرفيها وبالبرهان الذي قدمنا في الخطوط في
هذا الشكل يعلم ان المسطرة والشظايا التي يجري عليها اذا اثبتت في
هذا الموضع الذي انتهت فيه الشظية الوسطى الى طرف الشظية المركبة
على مسطرة ح ج فقد تم ما اردنا   ان نعمل ايضا الى تقسيم بهذه الحيلة
اي زاوية شئنا بثلثة اقسام متساوية ولتكن الزاوية ا ح ز وليكن
اولا اقل من قائمة ونأخذ من خط ب ا ح مقدارين ب ه متساويين
ونرسم على مركز ب وبعد ب ه دائرة ه ل ونخرج ب ز الى ل ونتمم
ز ع عمودا على لك ونصل ه ز ونخرج ا ح ج لا الى غاية ونفصل ح
ز ح ز مثل نصف قطر الدائرة فاذا توهمنا ان ز ح يتحرك الى
ناحية نقطة ل ونقطة ز لازمة للمحيط في حركتها وخط ه ح في حركته
لا يزال يمر على نقطة ه من دائرة ز ه ك وتوهمنا نقطة ز لا تزال
تتحرك حتى يصير نقطة ع على خط ب ز وح فحينئذ ان تكون
القوس التي بين الموضع الذي انتهت اليه نقطة ز وبين نقطة
ك هي ثلث قوس ك ه لان الزاوية التي تحيط بها هذه القوس

ثلث

ثلث زاوية ب ه ز لكن الموضع الذي انتهت اليه
ز نقطة ط ونخرج ط ه فقطع ب ز على س فخط ط س مساو
لنصف قطر الدائرة لكونه مساويا لـ ز ع ونخرج من المركز قطرا
موازيا ط ه وهو م ك ونخرج م ك قطعة س مساو وموازية
ومط موازي س ا ولسه وليسه عمود على ل ك من ط عمود
على ل ك ولذلك يكون منصفا القطر ويكون كل شل لط
ورك شل م ل وسط م ا ولكن ه فذ ك مثل نصف كه
ثلث ز ه وزاوية ك ثلث زاوية ا ح ز وذلك ما
اردناه فتحرك بالحيلة المذكورة ز ح على ان يتحرك ز على المحيط
لا يفارقه ولا يزال يمر خط ز ح في حركته على نقطة ه حتى تقع نقطة
ع على خط ب ز وتم المطلوب وان كانت الزاوية منفرجة
نصفناها وثلثنا النصف فيكون ثلثاه ثلث المنفرجة   ينبغي لنا
ان نضعف بعد ذلك تقريب ضلع المكعب ليستضعف به عند
الحاجة ونعمل في ذلك بالوجه الذي لا تقريب ابلغ منه اعني اذا
اردنا ان يكون بينه وبين الحقيقة مثلا اقل من دقيقة او ثانية قدر
عليه والعمل فيه ان نصير المكعب الى اجزائها ثوالث او سوادس
او توسع او غيره ذلك ثم نطلب كعبا مساويا لذلك العدد ان
كان والا طلبنا اقرب كعب اليه واذا وجدناه حططنا ضلعه

فان كانت الاجزاء ثوالث فهو دقايق وان كانت سوادس
فهو ثواني وعلى هذا القياس امر المسايل وكل ما وصفناه فكما انا
فانه من عملنا الا معرفة المحيط من القطر فانه من عمل ارشميدس والا



يوفيه ونضع
مقدارين
من مقدارين
لنستوا على
على نسبة واحدة
فانه من عمل
ما نالاوس كما ذكره في الكتاب ووضع المصنف منه

رب تمم بالخير

برهان آخر على الشكل السابع من كتاب بني موسى هو الطريق العام لمساحة المثلثات اطبعه الحارى هو هذا

كل مثلث اذا ضرب نصف مجموع اضلاعه في فضله على احدها
ثم في فضله على الضلع الثاني ثم في فضله على الضلع الثالث واخذ
جذر المبلغ فيكون تكسير المثلث فليكن المثلث ا ب ج ونعمل
فيه دائرة د ه ز على مركز ح ونصل من المركز الى
نقط التماس خطوط ح د ح ه



ح ز فيكون احدها على
الاضلاع متساوية وتكون
ح ه ح ز متساويين وكذلك
ب د ب ه وكذلك ا د ا ز
ونخرج ج ب ونجعل ب ك مثل ا د فخط
ج ك مثل نصف الاضلاع و ك ب فضله على ضلع ا ج و ب ه فضله
على ضلع ا ب وحاصل الدعوى ان سطح ط ح في ط ب في ب ه في
ه ج مساو لمربع تكسير المثلث الذي هو سطح ح ه في ط ج فنخرج
من ب عمود ب ل على ب ج ومن ح عمود ح ك على ج ح ونخرجها
الى ان تلاقيا على ل ونصل ج ل وتكون زاويتا ح ج ل [illegible]
قائمتين تقع ذو اربعة اضلاع ح ج [illegible] في دائرة تكون قطرها ح ل

ويكون لذلك زاويتا د ح ب ح ك المتقابلتين كقائمتين لكن
زاوية ح ب مع زاوية اخرى كقائمتين لانهما نصفا الزوايا
الستة المحيطة بنقطة ح التي هي كاربع قوائم فيكون لذلك زاوية
اح د مساوية لزاوية ح ك ب وكانت زاويتا ح ل ك ك ا
قائمتين فمثلث ح ك ل شبيه بمثلث ح د ا فنسبة ح ك الى
ا ح اعني ب ح كنسبة ك ل الى د ح اعني ه ح الى ك نسبة د ك
الى ك ه واذا كنا كانت نسبة ح ط الى ط ب كنسبة ب
الى ه ك واذا ضربنا ح ك ارتفاعا مشتركا للاولين وه ح ارتفاعا
مشتركا للآخرين كانت نسبة مربع ح ك الى ح ك في ط ب كنسبة
ب ه في ه ح اعني مربع ه ح وضرب مربع ح ط كالاول في مربع
ه ح الرابع كضرب ح ط في ط ب في ب ه في ه ح ولان نسبة
مربع ح ط الى ضرب ح ك في ه ح كنسبة ضرب ح ك في ه ح الى
مربع ه ح يكون ضرب ح ط في ه ح وسطا في النسبة بين مربعي
ح ط ه ح ويكون لذلك ضرب مربع ح ك مربع ه ح المساوي لضرب
ح ط في ط ب في ب ه في ه ح مساويا لمربع ضرب ح ك في ه ح
الذي هو المكسر وذلك ما اردناه

رسالة للمولى الاعظم قطب الدين شيرازي

المرئي من القمر اصغر من نصفه وكذا اسنده ابن في المناظر ومن الذين

فعلى هذا الدائرتان الفاصلتان بين المرئي وغيره وبين المظلم
وغيره لا يكونان عظيمتين بل صغيرتين متساويتين او مختلفتين
والفاصلة فيه انه كلما كان بعد راس مخروط ظل القمر عن مركزه
مساويا لبعد البصر عنه تساوتا وانطبقتا في الاجتماع الواقع
نهارا المرئي ويقع كسوف تام غير ذي مكث لاتحاد قطعتي راس
مخروطي الظل والبصر وتقاطعتا في الاجتماع الواقع نهار الحقيقي
وحينئذ اما ان يظهر القطعة المستضيئة التي تلي الشمس من القطعة التي
تلينا اولا فان ظهرت فهي الهلال والامساك الحالة هي المحاق
وتوازتا في الاستقبال ان اتصل قطر المخروطين على الاستقامة وترى
من القمر حلقة نورانية متساوية الثخن منصفها منطقته غير مرئية والا
انخرفتا ويكون غير المرئي من القمر حينئذ قطعة مضيئة هلالية الشكل
ان تماستا وحلقة مضيئة مختلفة الثخن منصفها منطقة ان لم تتماسا
ولم تتقاطعا ويكون القمر في هذه الاحوال بالاقتراع الثلاث بدرا
وبعد التماس تتقاطع الدائرتان وتقاطعهما اما ان يكون على
زوايا قائمة وذلك انما يكون بعد التربيع الاول وبعد التربيع
الثاني بزمان قليل فيكون حينئذ قطعة على شكل اكبر من النصف
من القطعة التي تلينا مضيئا او على زوايا حادة ومنفرجة والذي
يلي الشمس في الربعين الاول والآخر هو القسم الذي يلي الزاوية الحادة

فيكون ما الى الشمس في الربعين الآخرين هو القسم الذي يلي الافق
المنفرج فيكون اهليلجي الشكل ومحدب الهلال وكذا القوس
التي تلي المغرب من الاهليلجي في الربع الثاني يماس الدائرة
الفاصلة بين المرئي وغيره ومقعره والقوس التي تلي المشرق
يماس الاخرى وحكم الاهليلجي الثالث على العكس ودائرة البدر
الفاصلة بين المرئي وغيره واعلم ان التوازي لا يمكن ان يقع لانه
ان لا يستحيل التقاء البصر ومركزي النيرين على خط اكثر من آن
واما التساوي فقد يمكن ان يقع في زمان لان الفاصلة بين المضي
وغيره يتغير بعد الاجتماع اعظم مما كانت فيه لازدياد البعد
بعد النيرين لسرعة القمر وبعد الاستقبال اصغر مما كانت فيه
لانتقاص البعد واما الفاصلة بين المرئي وغيره فيمكن ان يصير
بعد الاجتماع والاستقبال اعظم مما كانت فيهما وذلك ان ازداد
بعد القمر من الارض وفي الاستقبال ان انتقص بعده منها امكن
تقارب التساوي وكلما كان بعد رأس مخروط الظل من مركز القمر
اقل من بعد البصر عنه كانت الدائرة الفاصلة بين المرئي وغيره اعظم
من الفاصلة بين المضي والمظلم موازية اياها وفي جهة من منطقة القمر الى
النطاق قطر المخروط وحينئذ في الاجتماع الواقع نهارا او كان الكسوف
ذا حلقة نورية وهي بالحقيقة مركبة من حلقتين احديهما محيطة بالاخرى

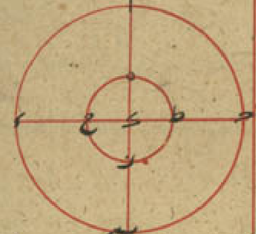
المحيط

المحيطة من الشمس المحاذية لما من القمر وهي مضيئة اتصالا لان الخط
الخارج من البصر انما يمر بجرم القمر على نقطة فوق التي تماس ظلها
الخط الظل ولا المخروط فاما غير مماس ومتقاطع او مع احدهما و
على التقديرات الثلاث اما ان لا يظهر القطعة المضيئة او لا فان
ظهرت هي الهلال والاحكام الثلاثة في المحاق وفي جهتين المنطقة
ان اتصل قطر المخروط وحين على الاستقامة ويرى من القمر حلقة نورانية
غير مرئية تقسمها منطقة القمر بقسمين مختلفين اصغرهما يلينا ولا
الخسوف ويكون غير المرئي من القمر قطعة مضيئة هلالية الشكل ان تماسا
وحلقة مضيئة مختلفة الثخن تقسمها المنطقة بقسمين مختلفين اصغرهما
يلينا ان لم يتماسا ولم يتقاطعا ويكون القمر في هذه الاحوال الثلث
بدرا او بعد التماس تقاطعا ان كما ذكرنا وكلما كان بعد رأس مخروط
الظل عن مركز القمر اكثر من بعد البصر عنه كانت الدائرة الفاصلة
بين المرئي وغيره اصغر من الفاصلة بين المضي والمظلم موازية اياها
وفي جهة من منطقة القمر الى النطاق قطر المخروط وحين في الاجتماع الواقع
نهارا او كان الكسوف تاما اذا انكسف وبقي حلقة ظلمانية غير
مرئية او لا يصل اليها خطوط شعاع الشمس لا خطوط شعاع البصر ولا
الخسوف ويكون غير المرئي منه قطعة هلالية الشكل مظلمة ان تماسا
وحلقة مختلفة الثخن مظلمة ان لم يتماسا ولم يتقاطعا وهما في الحالتين

بما المحاق وكذا حالة التقاطع ان لم يظهر القطعة المضيئة في الجهتين
من المنطقة ان الظل قطر المخروط على الاستقامة ويقرب من القمر حلقة
نورانية غير مرئية يقسمها سطح القمر بقسمين مختلفين اعظمهما لمسا والا
انخسفا ويكون غير المرئي منه قطعة مضيئة هلالية ان تماسا وحلقة
مضيئة مختلفة الثخن تقسمها المنطقة بقسمين مختلفين اعظمهما لمسا ان
لم تماسا ولم يتقاطعا ويكون القمر في هذه الاحوال الثلث بدرا
وعند التماس يتقاطعان كما مر غير مرة هذا ما خطر بالبال والله اعلم

بكيفية الحال

تحرير كتاب المساكن لثاوذوسيوس وهو اثنا عشر شكلا نقل
قسطا بن لوقا البعلبكي الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي
نصف كرة الكل الظاهر لهم هو ابدا الظاهر لهم بعينه ونصفها الخفي
عندهم هو ابدا خفي عنهم بعينه ولا يطلع عليهم شيء مما يختفي عنهم ولا بالعكس
فليكن دائرة نصف نهارهم من كرة الكل ا ح ب د ومن كرة الارض
ه ر و ومركز الكل ك والقطبان نقطتي ا ب والمحور خط ا ب والمسكن
ه ويكون سمت راسهم ا ونخرج ح ك د عمودا على ا ب ونرسم على قطب
ا وببعد ا ج دائرة فيكون ا ب عمودا على سطحها ويكون هي الافق
لكون السمت الراس بل معدل النهار لكونها قطبه ويكون جميع



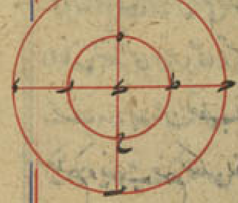
مدارات النقط والكواكب
موازية لها فيتبع ان ما فيها
ما لم يكن ملاقيا لها من النقط
والكواكب فان لم يطلع ما لم
يكن طالعا او يخفى ما لم يكن خفيا وذلك ما اردناه اقول هذا الحكم
يصح من حيث النظر في الحركة الاولى وحدها اما اذا اعتبرت الحركة الثانية
وجب لاجلها فروع ما يخالف في بعض الاحوال الذين مساكنهم
تحت دائرة معدل النهار فجميع الكواكب والنقط تطلع عليهم
وتغيب عنهم ما خلا القطبين ويكون زمانا الظهور والخفاء لكل واحد منها

يمتنع ان ه

ب

منها

منها متساويان فليكن احدى دوائر انصاف نهارهم على كرة الكل
ا ح ب د وعلى الارض ه ح ط وليكن ا ب في سطح دائرة معدل النهار

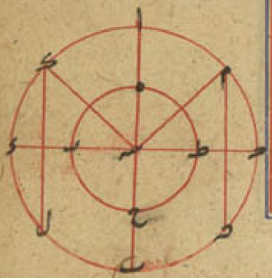


والمسكن ه وسمت راسه ا ومركز العالم
ك ولنخرج ح ك د عمودا على ا ب فهو محور
الكرة والدائرة التي تكون ح د قطرها
د ح ب قائما عليه هي في مسكنه ولكون
القطبان لها يكون هي دائرة ا ح ب د دائرة
معدل النهار التي تتقاطعه على قوائم ولذلك يكون افق جزء دائرة
نصف معدل النهار قاطعة لجميع الموازية لها منصفة اياها فان
القسمين من المدارات اعني الظاهر والخفي متساويان وكذلك يكون
ارتفاع سيرانها تحتها وذلك ما اردناه الذين مساكنهم تحت
منطقة البروج فلك البروج تقوم على افقهم كل يوم وقتا ما فليكن نصف
نهارهم من كرة الكل دائرة ا ح ب د ومن كرة الارض دائرة ه ح ط د وقطراها
المتقاطعان على ك ل نقطة ومركز الارض س ر ونخرج ل س ر ه فيكون قوس
ك م من كرة الكل مشتملة على جميع مدارات منطقة البروج وقوس س ح ه
الشبيهة بها من الارض محاذية لها ولنفرض عليها مسكنا ما وهو ه
فنصل س ه ونخرجه الى نقطتي ا ب فنقطة ا سمت راس ساكن ه ولنتم
ح س د عمودا على ا ب فتكون الدائرة القائمة على ا ب التي قطرها
ح د افق المسكن ه ويكون نقطة ا من قوس ك م المشتملة على جميع مدارات

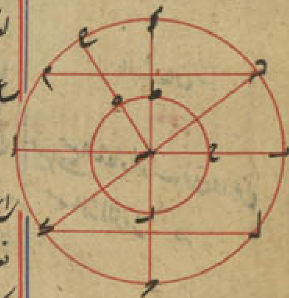
القسم ل

ح

فيرى جميع النقط والكواكب فوق الارض
متساوية للازمنة ه

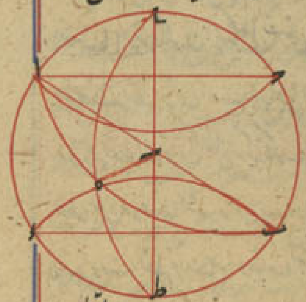


فلك البروج من فلك البروج كل يوم دقيقة ما بنقطة واحدة فيكون نظير الجزء
المار بالمار ب فيكون اب قطر الفلك البروج وهو قائم على افق مسكن
فاذن فلك البروج كل يوم دفعة ما يقوم على افق مسكن ه وكذلك على سائر
الافاق لنقطة التي يفرض على قوس فج وذلك ما اردناه الذين مساكنهم
تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مساو للميل الكلي فسائر بروج معا طالع
عليهم ويغيب عنهم فليكن نصف النهار من كرة الكل اج ب د وحز
الارض ه وج ط والمحور ح ز والقطب الظاهر ز وقطر معدل النهار اب
وقطرا مداري المنقلبين كل من ولكن قوس كا اعني الميل الكلي مساوية
لقوس زح ونخرج ح س ع على ه ونفرض ه مسكنا فيكون سمت راسه
ع ونصل س ك ثم لان اب قطر واك مساو لنصف كون خط كس مستقيما
ولان اك مساو لزع فاذا صيرنا
ح ع مشتركة يكون كع مساو لزاوية كع مساو لزاوية اسد العام
نصف عمود على كن والدايرة التي يكون كن قطرها ح س عمودا عليها هي افق
المكن ه ولان تلك الدايرة ومدار المنقلب الذي قطره س يقطعان
قوسا من دايرة اج بد التي اطاهما اعني نقطتي س ع وعليها على نقطة
واحدة هي نقطة ن افق مسكن ه ومدار منه متماسان ولكون افق
مسكن ه مماسا لمداري المنقلبين وفلك البروج ايضا مماس لهما
فاذن اذا دارت الكرة انطبق فلك البروج على افق مسكن ه واذا
تحرك بعد الانطباق طلعت ستة بروج لا محالة دفعة وغابت الستة الباقية



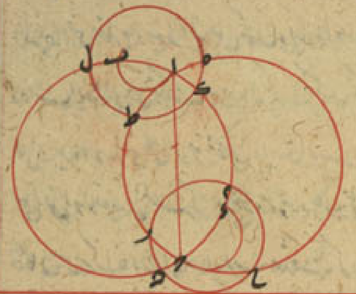
فنقول ان فلك البروج في افق هذا المسكن يقطع نصف فلك البروج الذي فوق الافق في مقدار من الزمان

معاذ ذلك ما اردناه الذين مساكنهم تحت دايرة معدل النهار فدايرة
نصف نهارهم تنصف نصف فلك البروج اذا كانت نقطتا مماس
فلك البروج ومداري المنقلب على الافق ويقوم فلك البروج حينئذ على سائر
على قوايم فليكن دايرة اجبد افقا من افاقهم وخطا اجبد قطري مداري
المنقلب واه ب فلك البروج ونقطتا ا ب نقطتا مماس فلك
البروج والمدارين وهما على الافق وخط اب قطر فلك البروج ولتكن قوس
ح ط م دايرة نصف النهار ولتقطع فلك البروج على ه فنقول فقوسا
اه ب متساويتان ودايرة اه ب قايمة على دايرة اجبد ولنخرج خط
ط ونصل سره فظاهر ان ح
ط هو المحور وان س هي المركز
ولان دايرة اجبد م تقطعي
الكرة بنصفين وعلى الكرة دايرة
اه ب اعني فلك البروج ودايرة



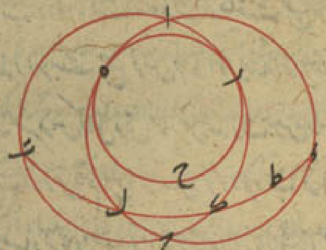
مدار احد المنقلب متماسان ونقطة مماسها على دايرة اجبد المارة بقطب
احديهما اعني نقطة ح ونقطة التماس تكون دايرة اجبد مارة بقطب دايرة
اه ب ايضا التي هي فلك البروج ولذلك يكون فلك البروج قايم
على دايرة اجبد التي هي الافق فلان دايرتي اه ب ح م ط قايمتان
على افق اجبد فتفصلهما المشتركة هو خط س عمود عليها بل على خطي ح ط اب
وكان س مركزا فاذن اه مساو لب ه فثبت كون اه ب قايمة

على ا ح د وذلك ما اردناه الذين مساكنهم تحت دايرة معدل النهار فانصاف فلك البروج المتقابلة منها انما تطلع عليهم في ازمنة متساوية فلتكن دايرة الحد احدها افهم دوائر اوح رط فلك البروج وقوس اح و منها تحت الارض واه ح ر قوسين متقابلتين منها تحول نصف اح و ح رط ايطلعان في زمانين متساويين كك قوس اه ح ر و لنكن المواز التي تمر عليها نقطتا ا ه ح ر ده ا ر ا ب طك ح ر ر ي ر وهي منتصفة بالافق وتكون مدارى اب ح د لطرين وكذلك مداري كل منها تكون كل واحدة من قسي اح ح ر ح ط ح ط ا ر ا ه ط ا ح نصف دايرة وتكون اب كطل نصفي مدارين تكون الزمان الذي تمر فيه نقطة ا قوس اب مساويا للزمان الذي تمر فيه نقطة ه منه من نقطة ك قوس كطل وكذلك في الباقي لكن اذا ابتدأت نقطة ا من موضعها لتمر قوس اب واخذت قوس احه الطلوع ابتدأت نقطة ح منهما من موضعها لتمر قوس ح د تحت الارض واخذت قوس ح ط



الغروب واذا وافت القطب وطلعت جميع قوس اح وافت ح نقطة ر وغربت جميع قوس ح ط وايضا اذا ابتدأت نقطة من ك لتمر قوس كطل فوق الارض ابتدأت ر من ح لتمر قوس ح م تحت الارض وتم طلوع قوس ح ر وغروب قوس را في زمان واحد مساو لزمان طلوع قوس احه فاذن زمان طلوع نصفي اح و ح ر متساويان ومما بينا ان زمان طلوع نصفي ه ح ر ح ر ط م نصفي ح ط ا متساويان ومن ذلك يظهر ان ازمنة طلوع انصاف فلك البروج هناك متساوية وايضا تكون زمان طلوع قوسي اه ح ر متساويين فاذا القينا زمان طلوع ه ح المشتركة بينهما بقي زمانا طلوع اه ح ر متساويين وذلك ما اردناه الذين تختلف

انما فهم ميلها الى المشرق والمغرب فقط اعني تختلف اطوال مساكنهم فقط دون عروضها يكون الجميع تحت مدار نومي واحد بعينه فالكواكب التي لا تطلع عليهم معا ولا تغرب عنهم معا وتكون بمقدار تقدم طلوعها على المشرقين كمقدار تقدم غروبها عنهم فليكن ا ر ح ا ا و ح ا فقس كما وصفنا دايرة هو الشرقي منهما ولتكن دايرة ح ا لافق الظهور التي تماسها الافقان ولتكن كوكب من الثوابت على نقطة ط ومداره ط كل فاذا وافى كوكب ط نقطة ر طلع على افق ا ر ح واذا وافى نقطة ك طلع على افق الح واذا وافى نقطة ل غرب عن افق ا ر ح واذا وافى نقطة س غرب عن افق الح فاذن طلوعه على المشرقي منهما قبل طلوعه على المغربي كذلك

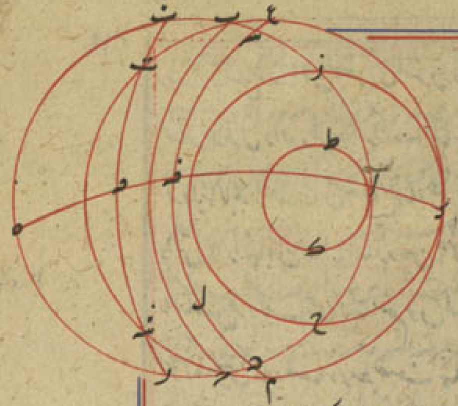


وكذلك غروبه عنهم ولكون قوس ح ر شبيهة بكل واحد من قوسي ر ك
ل يكون قوسا ر ك ل ب متشابهتين ومجموع مدار واحد فيها متساويين
والكوكب يقطعهما في زمانين متساويين فاذن يتقدم طلوعه على المشرق
منها كتقدم غروبه على غروبه وذلك ما اردناه الذين مساكنهم تحت نصف
نهار واحد بعينها يعني يختلف عروض مساكنهم فقط دون اطوالها فالكواكب
التي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار
تسمت فوق الشماليين منهم اكثر مما تسمت فوق الجنوبيين فيتقدم طلوعها
على الشماليين ويتأخر غروبها عنهم والتي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الخفاء
وبين معدل النهار بالعكس من ذلك اعني انها تسمت فوق الجنوبيين منهم اكثر مما
تسمت فوق الشماليين فبقدر ما يتقدم طلوعها على الجنوبيين يتأخر غروبها عنهم
فليكن دائرتا ا ط د ر ط افقين كما وصفنا ودائرة نصف النهار المشتركة
بينهما ا ه د واعظم الابدية الظهور في الافق دائرة ر ح ط ك ومعدل النهار
ط د وظاهر ان ط م تتقاطعان على نقطتي ب ح لكونهما قطبي دائرة نصف النهار
المشتركة وليكن كوكب على نقطة ل ومداره ل م ع من دائرة و رسح

ح

على طلوعه على المغربي

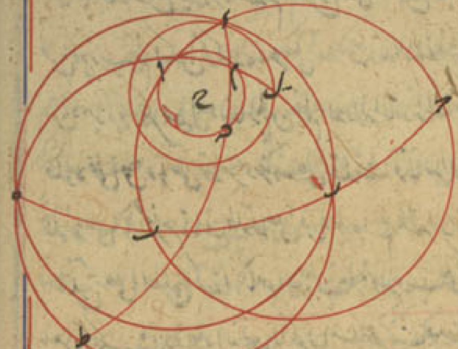
كالابدية



الابدية الظهور وبين ط ه معدل النهار وليكن المشرق مما يلي م
وظاهر ان كوكب ل اذا دار الى نقطة م طلع على افق ر ط د واذا دار الى
نقطة ع غرب عنهم واذا دار الى نقطة ن طلع على افق ا ط د واذا دار الى
نقطة س غرب عنهم فاذن زمان طلوعه على افق ر ط د وهو الزمان الذي
يسير فيه قوس م ع اكثر من زمان طلوعه على افق ا ط د وهو الزمان
الذي يسير فيه قوس ن س ويكون منه مساوية ن ع و ن ف مساوية لع س
لكن م ن مساوية لع س فبقدر ما يتقدم الطلوع على الطلوع يتأخر الغروب
عن الغروب ثم ليكن كوكب اخر على نقطة ق ومداره ق ز ث وهي
من دائرة ط ا ه معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء فيكون
طلوعه على افق ا ط د على نقطة ز وغروبه على نقطة ث وظاهر ان زمان
طلوعه على ا ط د اكثر من زمان طلوعه على ر ط د وان مقدار تقدم
الطلوع على الطلوع كمقدار تأخر الغروب عن الغروب على عكس
ما مر وذلك ما اردناه الذين لا يكون مساكنهم تحت نصف نها

ط

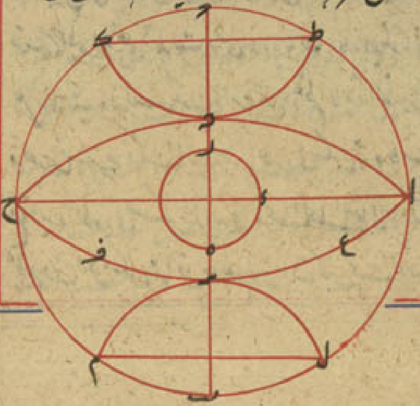
واحد ولا ميل بعضها عن البعض في المشرق والمغرب فقط بغير تكون
مختلفة الاطوال والعروض فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين اعظم
الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار تسامت رؤس الشماليين منهم اكثر
والتي مداراتها بين معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء
بالعكس من ذلك اعني انها تسامت رؤس الجنوبيين اكثر فلتكن دائرة
الافق ا ب ج د على قطب ك ونصف نهار ا ه ج د وليكن ا م
نه اعظم الدوائر الابدية الظهور في بلد من الاقاليم و ه ز ح معدل
النهار ولنعلم انه يمر على دائرة ه ز ك ونسميه سمت رؤس اهل ا
اكثر مما تسامت رؤس اهل ولنفصل من ط س ربع دائرة عظيمة ونرسم
على س دائرة عظيمة فهي لا محالة تنطبق ه ز ولتكن هي دائرة ه ح د
وتكون مماسة لدائرة ا م نه ولنتوهمها افقا لقوم انقيم ه ر اهل
مختلفين في الطول فقط لا يكون سمت الكواكب المذكورة فيهما



متساوية

متساوية ولكون افق ه ز ح مختلفين في العرض فقط تكون
سمتها رؤس اهل ه ز اكثر مما تكون فوق اهل م ه ز فاذن سمت
الكواكب المذكورة رؤس اهل ه ز اكثر مما تكون فوق اهل ح ه د
نقطة ... وليكن سمت فيما بين ه ز ح وبين اعظم
الدوائر الابدية الخفاء وذلك الذي سائر تحت القطب الشمالي
فالشمس تسامت رؤس اهله اكثر من ستة اشهر وتحته ... ستة اشهر وتكون
اكثر من سبعة اشهر وتليهم قريبا من خمسة اشهر ولتكن نصف نهار سمت
على كرة الكل دائرة ا ج د على الارض دائرة ه ز د ومحور الكرة ط د
القطب الشمالي ج والمركز ز وقطر معدل النهار ... وهي ...
طرف مداري المنقلبين ط ك ل م والمدار ... وفلك البروج
... والنصف الابدي الظهور ... والابدي الخفاء ... ولان
الشمس تسير قوس ... في ... وسبعة وثمانين يوما وقوس
... في ... وستين يوما وربع يوم تكون سمت الشمس
فوق الارض اكثر من ستة اشهر وتحتها ... منها ولكن كل واحد

مأروناه ص



مراع ح ف نصف يوم وظاهر ان الشمس اذا كانت عند
نقطة ع كان احر زمان رؤية الكواكب واذا كانت على نقطة ف
كان اول زمانها فما دامت الشمس على قوس ع ا ز ح ف يكون
ضوءها ظاهرا في مسكن ز وما دامت على قوس فح يكون الظلمة
ظاهرة ولذلك يكون النهار الطول من سبعة اشهر والليل قريبا من ا
خمسة اشهر وذلك ما اردناه الذين مساكنهم مائلة الى الجنوب عن
القطب الشمالي يعني يكون ذات عرض في الشمال اقل من ربع
الدور واكثر من تمام الميل كله فالشمس تسير فوق افقهم زمانا اقل
من زمان مقامها فوق افق الذين مسكنهم تحت القطب الشمالي ايام
اقصر من نهار الساكنين تحت القطب الشمالي فلنعد الشكل المقدم ولنكن المركز
د ولنوض مسكنا كما وصفنا وهو ق ونصل ق د ونخرجه الى ش ونخرج من
عمودا على ش د وهو ت ر ث فنكون الدايرة التي قطرها ز ق ث دور
ش عمودا عليها افقا لمسكن ق ونرسم على ت قوسا موازية لمدار
المنقلب وهي ت نوخ فلان افق مسكن ق ومدار تقاطعان
قوسا عظيما الا على تقاطعت وهي مارة بالقطبين نصفين فما لم تمس
على نقطة ت ولذلك يكون دايرة ت نوخ اعظم الابدية الظهور في افقه
ق هو نصف من فلك البروج ابدية الظهور في مسكن ق ولكانت قوس
اخ ابدية الظهور في مسكن ز الذي هو تحت القطب الشمالي فان الشمس
تسير فوق افق مسكن ق اقل مما تسير فوق الساكنين تحت القطب الشمالي

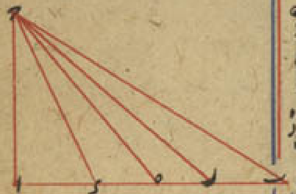
يب

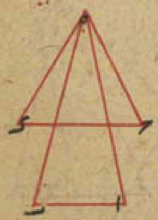
وايضا ليكن كل واحد من مراع ح ف نصف يوم ويكون
لذلك زمان نهار الساكنين تحت القطب الشمالي اذا سارت الشمس قوس
ع ا ح ف وزمان نهار مسكن ق اذا سارت الشمس قوس الجزولذلك
يكون نهاره مسكنه اقل من نهار الساكنين تحت القطب الشمالي وذ
ما اردناه الذين مساكنهم تحت مدار بعده عن القطب اعظم من تمام
الميل كله فالشمس في المنقلب الصيفي تقيم فوق افقهم زمان نهار بليلته
ويكون نهارهم في ذلك الوقت شهرا واحدا وانا في المنقلب الشتوي
فالشمس تقيم تحت افقهم زمان نهار بليلته وباقي النهارات يكون لها
الى لياليها كل سنة فلنعد الشكل ونفصل منها ح ز مساويه لقوس ا د ونفصل
ر ش فيكون ش ز مثل ا س ونصل ق د وهو الذي وصفناه ونفصل
ز ك ز ل ونصف ان كل خط يصل مركز الافق مسكن ق ان
افق مسكن ق يماس مداري المنقلب ان مدار المنقلب الصيفي
اعظم من كل اعظم الابدية الظهور في هذا الافق ومدار المنقلب الشتوي
اعظم الابدية الخفاء ويكون نقطة ز من فلك البروج اعني المنقلب الصيفي
ابدا ظاهرا يقيم الشمس ثم يوم بليلتها فوق الارض ويكون نقطة س
خفيا ابدا يكون الشمس هناك يوما بليلتها تحت الارض ونفصل كل
واحد من ر ح ف نصف يوم فيكون ضوء الشمس اذا كانت
على قوس ع ف ظاهرا في افق ق فيكون النهار حينئذ قريبا من
شهر وظاهر ان لباقي النهارات الى لياليها كل سنة وذلك ما اردناه

تم المساكن لثاوذوسيوس نقلا عن المنقول عن خط المصنف طاب
مثواه في السابع عشر من صفر ختم بالخير والظفر

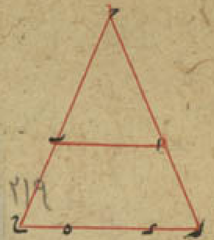
تحرير المناظر لاقليدس وهو اربعة وستون شكلا صدر الكتاب العين
تحدث باستمداد من الاجرام النيرة في الجسم الشفاف المتوسط بينها و
بين المبصرات كالهواء والماء شكلا شعاعيا كما تحدث الاجرام النيرة وحدها
بعينه ويكون ذلك الشعاع كانه منبعث من العين وخارج منها ثم انه
يصير آلة لها في الابصار فيختلف احوال المناظر لاختلاف اوضاعه
فلنصدق بذلك ولنسم ذلك الشعاع متصلا بالعين على خطوط مستقيمة
ولنحدث سهوما مستقيمة لانهاية لكثرتها ولشكل الشعاع مخروطا راسه
يلي العين وقاعدته يلي نهاية المبصرات ولنسم الاشياء التي تقع عليها الشعاع
تبصر والتي لا تقع عليها لا تبصر وما ابصر من زاوية اعظم ظهر عظيما وبالعكس
وما ابصر من زوايا كثيرة ظهر كثيرا وما ابصر من زوايا متساوية ظهر
متساوية اقول ومما ينبغي ايضا ان يسلم قولنا اذا اختلفت جهات
الشعاعات علوا وسفلا ويمينا ويسارا رؤيت المبصرات مختلفة
الجهات بحسب ذلك ما يقع عليه الشعاع اكثر فهو اصدق رؤية مما
يقع عليه الشعاع اقل ما يقع عليه سهم المخروط الشعاعي فهو اصدق رؤية
مما حوله لكون الشعاع الواقع عليه اكثر واشد تراكما وما هو اقرب
منه اصدق مما هو ابعد ولذلك تقلب الناظر سهم المخروط نحو ما تقصد
رؤيته ويريد ان يتحققه واذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمرآة

حدثت هناك زاويتان متساويتان يسمى احديهما زاوية الشعاع
والاخرى زاوية الانعطاف ا ما اشكال لا يبصر المبصرات
الكثيرة جميعا معا بقصد واحد فليكن المبصرات ا ب ج د والعين ه والخطوط
الشعاعية ه ا ه ب ه ج ه د وليكن اول ما يقع على ا ب شعاع
ه ا وبينهما المخروط الشعاعي ثم يقع ه ب ثم ه ج ثم ه د فمقدار
ا ب يبصر قبل مقدار ب ج لكونه اقرب في الوضع من الموضع الاول و
ب ج قبل ج د فليس يبصر جميع ا ب معا لكن يظن ذلك
لسرعة حركة البصر وانتقاله وذلك ما اردناه ب اقرب المقادير المتساوية
المختلفة الابعاد ابعدها رؤية فليكن ا ب ج د متساوية وسهم العين
ه ز اقرب اليهما من ا ب ونخرج ه ا ه ب ه ج ه د فلان زاوية ه
اعظم من زاوية ا ه ب يكون الواقع على ج د من الشعاع اكثر من الواقع
على ا ب فلذلك يكون رؤيته اصدق من رؤية ا ب وذلك ما اردناه ج

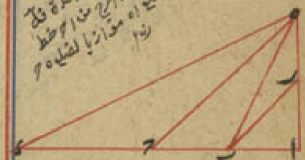




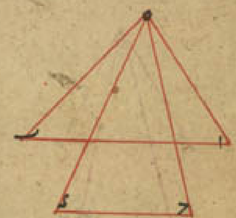
كل مبصر فله غاية من البعد اذا جاوزها لم يبصر فليكن المبصر ا ب والعين
ج والشعاع ج ا ج ب ولننقل ا ب حتى يجوز ... ويرتسم عليه ه
فلان ا ب يقع عليه الشعاع يبصر و ه لا يقع عليه لا يبصر
... اذا بعد جدا لم يبصر وذلك ما اردناه اقول
العلة ما ذكره انما العلة فيه تضيق زاوية ا ج ب الى ان يصير
ضلعاه عند البصر كالمتحدين ويصير المبصر غاية الصغر عند البصر

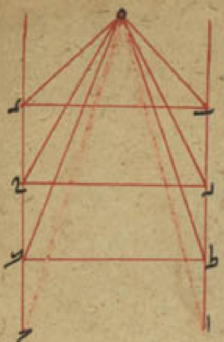


كالمعدوم اذا كانت مقادير متساوية على خط واحد فالذي سهمت
الشعاع اليه اطول يرى اصغر ولكن المقادير اب بج جد وهي
متساوية وعلى خط ادكل العين ق وخط ق اعمود على اد نقول فاب
يرى اعظم من بج وبج اعظم من جد ونخرج قب قج قد وقز ب
موازيا لجد فنسبة اب الى بج كنسبة از الى زد واب مثل بج
عن بج فاز مثل زد وبز اعظم من زد فزاوية قب اعظم من زاوية ١٥
زاوية بقج فاب يرى اعظم من بج وبمثله تبين ان بج يرى اعظم من جد

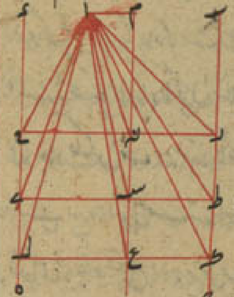


وذلك ما اردناه واقرب المقادير المتساوية المختلفة الابعاد يرى
اعظمها فلنكن اب بج جد متساوية واب اقربها والعين ق نقول داب
يرى اعظم ونخرج شعاعات قا قب قج قد فلان اب يرى بزاوية
اقب التي هي اعظم من زاوية جقد التي يرى بها جد يكون اب
المرى اعظم من جد وذلك ما اردناه الخطوط المتوازية يرى من بعيد
مختلفة العرض فلنكن اب جد متوازيين والعين ه وخطوط العرض بد
زح طك هوك موصول بدالاقرب من ه يرى اعظم من زح وزح اعظم من طك
ونخرج شعاعات هب هد هط هز هح فلان زاوية بهد اعظم من زاوية
زهح اعظم من زاوية طهك لذلك يرى بد اعظم من طك فخطوط العرض
بين اب جد يرى مختلفة وذلك ما اردناه الخطوط المتوازية المختلفة
عن العين يرى ~~في السمك من بعيد مختلفة العرض فلتكن العين في السمك~~

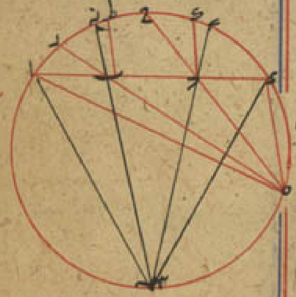




من بعيد



من بعيد مختلفة العرض فلتكن العين في السمك والمتوازيان اب جد
وخطوط العرض بح طك كل واقربها بح ثم ط ثم ك نقول ما قرب
يرى اعظم ونخرج شعاعات ا ب ا ح ا ط ا ك ا ل ولنكن ام عمودا
على سطح اب جد وم على العمود ام
على العرض ونصل اب نامر ح
وهي اقل اعمدة على العرض من ا فلان
في مثلث ا ب ا ح زاوية ب قائمة
متساويتان وضلع ا ب مساويان



وان اقصر من ا ح يكون زاوية باح اعظم من زاوية حاط وبمثله تبين ان زاوية
حاط اعظم من زاوية طاك فجميع زاوية باح اعظم من جميع زاوية طاك
فبح يرى اعظم من طك وبمثله تبين ان طك يرى اعظم من كل وبمثله تبين
ان بح يرى اعظم من كل وذلك ما اردناه المقادير المتساوية
اذا كانت اماكن متفرقة رويت مختلفة في العظم فلنكن اب جد على
خط متساويين والعين ه وهي مختلفين ونخرج شعاعي
ه ا ه د الاطول منه ونقول جد يرى اعظم من اب ولنخط على مثلث هاد
الدائرة هاد ونخرج شعاعي هب هج وعمود بط حك فلان اب
مثل جد وزاوية با مثل زاوية دك تكون قوس اط مثل قوس حد
تكون اعظم من ا ح واعظم كثيرا من زاوية دحط اعظم من زاوية بها فجد يرى اعظم
من اب وذلك ما اردناه اقول اذا كان اب مثل جد وزاوية اط

مثل زاوية ح ر ك فان لم يكن قوس ط مثل قوس كه فليكن قوس ا ه
مثل قوس ر ك ونصل ه ي ا ر ك فيكون لتساوي قوس كه ه ر البا
زاوية ا ه ر مساوية لزاوية ح ر ك لان ضلعا المحيط متساويان وزاوية النظر للنظير فيكون زاوية
ه ر ك مثل زاوية ا ر ك وكانت مثل زاوية ط فهذا خلف المحال فيكون المتقدمتين
المتساويتين المختلفة الابعاد لا تكون اختلافهما في الرؤية على نسبة اختلافهما في
الابعاد فليكن ا ب و ر بعدا من مختلفي البعد عن العين وهي ه
ب بعدهما بقول ان نسبتهما في الرؤية ليست كنسبة بعدهما ولنخرج
شعاعي ا ه ه ر ولتقطع ا ه ح ر على ر ونرسم على ه مقدار قوس ح ر ط
فلان مثلث ه ر ح اعظم من قطاع ه ح ر ومثلث ه ر ر اصغر من قطاع ر ط
يكون نسبة مثلث ه ر ح الى مثلث ه ر ر اعظم من نسبة قطاع ه ح ر الى
قطاع ه ر ط بالتركيب نسبة مثلث ح ر الى مثلث ه ر ر اعني نسبة
ح ر الى ر ر بل نسبة ا ب الى ر ر التي هي كنسبة ه ب الى ه ر اعظم
من نسبة قطاع ح ط الى قطاع ه ر ط على نسبة زاوية ح ه ط التي يعبر بها
ح ر الى زاوية ر ه ط التي يرى بها ا ب فاذن نسبة بعد ا ب الى
بعد ح ر اعظم من نسبة قدر ح ر الى قدر ا ب في الرؤية وذلك ما اردناه
كما شكال العاشر الذي اما يرى من بعد مقدر به فليكن الشكل ا ه د ولان
البصر لا يستقيم ... نقطة واحدة ولكنه يتنقل فيما بينها بعد على نقطة و
يماس على نقطة وهي تقع على سائر النقط لا يكون كذلك فلذلك
يرى مشكل ه ر ح ط كل ما يبدو لا يرى ما بين ذلك فلذلك يرى

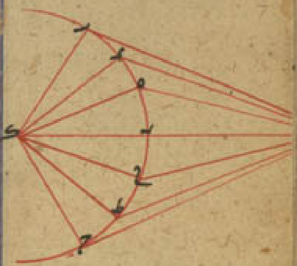
الشكل

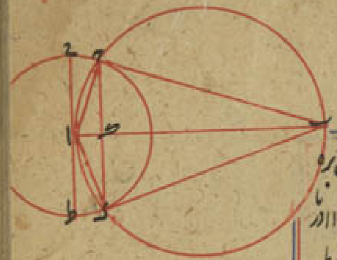
الشكل مستديرا وذلك ما اردناه اقول ليس ذلك بعد انما
العدان او بما ان الدواير المخطوطة يكون اصغر من اقطار الشكل وما يكون اصغر
بعيد عن البصر على بعد اقل مما يكون اعظم فاذا كان البعد بحيث
يعوت عنه مقادير الدواير ولا يعوت قطر الشكل يرى الشكل غير ذي زوايا
البعد السطوح التي تحت البصر ارفع فليكن البصر ه وارفع من سطوح ب ه
د ر فنقول ان ه ر الابعد يرى ارفع من ا ه د ر ح ه ب ولنخرج
شعاعات ه ب ه ا ه ا ر ه ح ونصف د ه على د ونخرج ه ح عمودا
على ... كان فلان البصر يقع اولا على ... ثم على ... يقع شعاع ا و
على ... ح ر د شعاع ا ر على ط د ا ه على ك ... ط ارفع من ط ك ...
الذي يرى به شعاع المار على ... طرفي ارفع من ... الذي ...
ما شعاع المار على ط ك وكذلك ... ه ب وذلك ما اردناه
ابعد السطوح التي فوق البصر يرى اخفض فليكن البصر ه وهو اخفض من ... ح
ولنخرج شعاعات ه ا ه ر ه ح فنقول ان ه ر الابعد يرى اخفض
فليكن البصر وهو اخفض من ... ولنخرج شعاعات ه ا ه ر ه ح
فنقول ان ه ح الابعد يرى اخفض من ه ر وه ر من ه ب وذلك لان
شعاع ه ح على ما بين ما مر في الشكل المتقدم يكون اخفض من شعاع ه ا
واما ... ه ر فيرى ح ه اخفض من ه ر وكذلك ه ر من ه ب وذلك ما اردناه
... المتساعدة من البصر المقابلة له المتساوية يرى مساويه والعكس
فليكن ا ح ه د ر متقابلتين البصر فنقطتهما ونخرج شعاعات

مطابقة ه ر ه ر ح يح ولكن زاوية ساع ح ح د ه ح ح ح قوس ح
مقابل زاوية ح د ه ح عزه ر ولذلك يجد كرة طاطس انها متعلقة
الشمس الى السماء ولذلك ما ارذ ماه ما قدار الماء ويرى الكامرة على
سمت واحد تحت البصر فانه يرى اعلى جرم اقربها ولكن مقدار
الماء وزاوية زاوية رؤية البصر وهو عال عنها ولنخرج منه شعاعات
ح اح ه ه فنقول ان يرى اعلى جرم ح ز ا د ه ح ح ح و ر ذلك ان شعاع
اه اعلى جرم ح ح و ح ح جرم ه ح وتحت شعاع اه فهو يرى بعيدا هناك
فهي مدراة وكذلك في الباقية فان اذن يرى اعلى جرم زاوية ذلك
ح ر من ا ر ذ و ذلك ما ارذ ماه ما قدار الماء ويرى الكامرة على سمت
واحد فوق البصر فانه يرى اخفض جرم اقربها ولكن مقدار
ح ز ه ر ر البصر ح والشعاعات ح ب ح ح ر ح ر ح ر د البيان كما هو
في الشكل المتقدم وذلك ما ارذ ماه اذا كان مقداران تحت البصر ابعدهما
اعظم فالذي يرى من ما اعظم مع ما صغر حسنا اصغر مما يرى من ما اعظم مع ما صغر
اذا ارسل البصر هناك ولكن المقداران ا ب و ر د ا ب اعظمها والبصر
اولا عنده فنكون الشعاع الخارج الى ح ح و ر د فهو يرى من ا ب مع و ا
حد ر ر ب ثم يرسل البصر الى عنده فيصير الشعاع ح ط د فيكون المرئي من
ا ب مع ر ر حد ر ط ب ور ب اصغر من ط ب فان المرئي من ا ب مع
ح ر في الاول اصغر وذلك ما ارذ ماه اذا كان مقداران فوق البصر ابعدهما
اعظم فالذي يرى من ما اعظم مع ما صغر حسنا اعظم مما يرى منه مع ا ا ا ر

البصر هناك وليكن المقداران كما كانا والبصر ه عنده ح ومن ه
عنده فيكون مثل الشكل المتقدم ط ب المرئي من ا ب مع ح ر في
الاول اعظم من ط ب المرئي منه معه من ما فرد وذلك ما ارذ ماه
اذا كان مقداران على خط مستقيم ابعدهما اعظم فالذي يرى من
الاعظم مع الاصغر لا يختلف بالقرب والبعد اذا كان البصر واما
على ذلك الخط وليكن المقداران كما كانا والبصر تارة عنده وتارة
عنده من خط ح ه فظاهر ان المرئي من ا ب مع ح ر د اما يكون
ا ب وذلك ما ارذ ماه لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن
الوصول الى قاعدته بالسمت وليكن الجسم ا ب والشعاع الشمسي
ح د فنكون اسطرلاب ونضع جسما معلوم الارتفاع كه ز ح تحت
شعاع ح ر فنقطة ر منه فيكون مثلثا ره ز ا د مثلث ا ب س ومتشابه
المعلوم الى ه ر المعلوم كنسبة ب المعلوم الى ا المطلوب فهو معلوم وذلك
ما ارذ ماه لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى
قاعدته بالمرآة وليكن الجسم ا ب والبصر ح ونضع مرآة ز ه و هي من
عمود ح ط ب العا... على طرز تحت ... منه شعاع
البصر الى نقطة ا وليكن الشعاع ح ح والمنعطف منه ح ا فنكون في مثلثي
ط ح ر ا ح ر ا و زاويتا ط متساويتان فان زاويتا الشعاع عموديتان والنقطة متساويتين
ولذلك يكون نسبة ح ط المعلوم الى ط ح المعلوم كنسبة ا ب المطلوب
الى ح ا المعلوم فاب معلوم وذلك ما ارذ ماه لنا ان نعرف مقدار

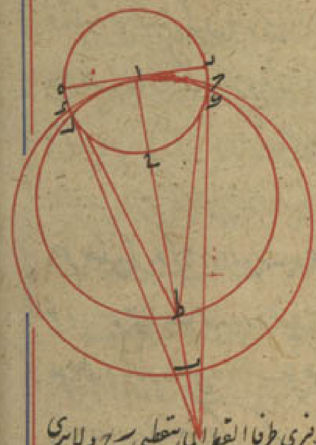
عمق شي يمكن النظر الى سفله ولكن العمق ا د والبصر ه والبسيط اب
ونظر الى رصده بازاء ر من البسيط ويكون الخط الشعاعي ه د
مثلثا راب ره المتساوي زاويتي ر وتكون زاويتي ا قائمتين
متشابهان نسبة ر المعلوم الى رب المعلوم كنسبة ده المطلوب
الى ار المعلوم فدا معلوم وذلك ما اردناه لنا ان نعرف مقدار
ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته مثلا ولكن الجسم اب
والبسيط ب د ونطرح و الى ان نرى ا ونعلم على د نقطة ونخرج
منها ده عمودا ونتم شعاع ر ه ا ننقطه منه فيكون مثلثا ر ده
ر ا ب متشابهين ونسبة ر د المعلوم الى ده المعلوم كنسبة ر ب
المعلوم الى ا ب المطلوب فهو معلوم وذلك ما اردناه اذا كان البصر ا
والقطعة ب ج ونخرج اليها شعاعات اب ا ه ا ر ا ج ا ط
ا د ونخرج من مركز ك خطوط ك ب ك ه ك ر ك ط ك ج فلان ب ري
من زاوية ك ا ب وكذا ري من زاوية ك ا ه وكذا زي اعظم من زكه لكن
زكه من ك ه وكذا من زك وايضا زي اعظم من ا ط وا ط من ج د
من كرزي قوس ط ك قاعدة العمود ازفري خط مستقيم ومثل ذلك
نعرض انضالي ما طن القوس وذلك ما اردناه ما يرى من الكرة يكون
اصغر من نصفها ولتكن دايرة فلتكن الكرة مركزها ا والبصر ب ونصل ا ب
ونخرج سطحا لمرتبه وتقطع الدايرة العظمى من الكرة التي عليها ب ج ط د
ونرسم على قطر ا ب دايرة ا ج ب د ونصل ا ج ا د فلان ا ج ب نصف دايرة



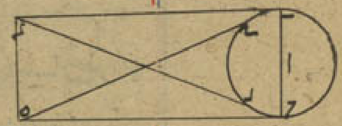


يكون زاوية ا ج ب قايمة وكذلك زاوية ا د ب وخطا ب ج ب د مماسان للدايرة
ج ح ط د ونصل ج د ونخرج من احدى نقطتي الخط موازيا له فرادى كعامود ا د الى
مثلث ب ج د على محور ب ك الثابت الى ان يعود الى موضعه ويرسم نقطة
ج دايرة على الكرة ويكون خط ب ج مماسا للكرة فيرى الكرة
بمنزلة الدايرة ويكون المرئي منها اقل من نصفها لان نصف الكرة
ما يحويه ح ج ر ط د ه والمرئي من شعاعي ب ج ب د اقل منه وذلك ما اردناه
اذا دنا البصر من الكرة نقص ما يرى منها اقل مما كان اولا ونظن انه صار
اعظم فلتكن كرة مركزها ا والبصر ب ونصل ا ب ونرسم عليها دايرة
ج ه د ونرسم على ا ب عمود ه ر ونخرج سطحا مارا به يقطع الكرة
على عظمه ج ر ه د ونصل ج ا ا ه فلهما مماس يكون زاويتا ... قائمتين
وشعاعا ط ب د مماسين للكرة ويكون مقدار ح ح ر ما يرى من الكرة
ثم ننقل البصر الى موضع ط من ب ا ونرسم على ط ا دايرة ا ح ط ونصل ط
ل ط ك الى ك فيصير ما يرى من الكرة ل ح ل وهو اقل من ج ح ر ولان
زاوية ا ط ل اعظم من زاوية ب ح ويكون المرئي من الكرة عند ط اعظم من المرئي
منها عند ب وذلك ما اردناه واذا كان ما بين العينين مثل قطر الكرة
رؤي منها نصفها فلتكن مركز الكرة ا ودايرتها العظمى ج ب د وقطرها
ج د والعينان ب ه ونصل ب ج ه د ونخرج ا ر موازيا لهما فادا انتبا ا ر
ودرنا سطح ا ر الى ان يعود الى موضعه رسم على الكرة دايرة عظيمة
فيظهر بسطحي ج ب د وهو المرئي من الكرة وذلك ما اردناه اقول فيه انه ليس

والصواب ان نخرج م ر د ر مماسا للكرة وحرح ه فيكون بالعين التي
على نقطة ر ما تحويه دائرة مر بنقطتي ب د والمرئي بالعين التي على نقطة
ه ما تحويه دائرة مر بنقطتي ح ه والدائرتان تتقاطعان في احد نصفي الكرة







ولا يخرجان تمام النصف فترى طرفا القطر المار بنقطتي ب ح ولا ترى
اطراف سائر اقطار الدائرة العظيمة المارة بنقطتي ب ه واعني التي هي سطح
ر او اذا كان ما بين العينين اعظم من قطر الكرة رؤي منها اعظم من
نصفها ولنكن مركز الكرة ا وعظيمتها ه ح والعينان ب ه وقطر الكرة
اصغر من ط د ونخرج شعاعي ب د ر ه فلماسان قطع ب ح ه اعظم من النصف وهي
ما ترى بعيني ب ه فذلك ما اردناه واذا كان ما بين العينين اصغر من
قطر الكرة رؤي منها اصغر من نصفها فلنكن المركز ا العظيمة ط والعينان
ر ه والشعاعات ر ب ح ه واذا اخرجنا الشعاعي ر د قطعة ط اصغر
من النصف وهي ما ترى بعيني ر ه فذلك ما قلنا والقول في هذين الشكلين

على قياس الشكل المتقدم عليهما ما يرى من الاسطوانة يكون اصغر من
نصفها فلنكن قاعدة الاسطوانة دائرة ح ب ومركزها ا والبصر د وهو
في سطح الدائرة ونصل ا د ونخرج شعاعي د ب د ح المماسين للدائرة
ونخرج ضلع ب ه ح ر من اضلاع الاسطوانة ونخرج سطحي د ب ب ه
د ح ح ر فلا يقطعان الاسطوانة لكونهما مماسين لها ولكون قطعة ب ل ح اقل
من نصف الدائرة فما تحويه سطحي د ب ه د ح ر من الاسطوانة يحسبها
يكون المرئي من الاسطوانة اقل من نصفها فذلك ما اردناه ولنكن
دائرة مركزها ا والبصر ر ونصل ر ا ونخرج قطر و ا ر عمودا على ر ا ونرسم
على ر ا دائرة ا ب ر ه ونصل ا ب ر ا ه ر ب ر ه مماسان
دائرة ح و بهد لكبرهما عمودين على ا ب ا ه ولذلك يكون المرئي منها
الذي هو قوس ب ه اصغر من نصفها والمخفي عن البصر وهو قوس ب ط
ه اعظم من نصفها وانما اوردنا هذا الشكل للمخروطات والاسطوانات فان
المرئي منها بعد المرئي من دوائرها اذا دنا البصر من الاسطوانة يصير
المرئي منها اقل مما كان اولا ويظن انه صار اعظم فلنكن اسطوانة قاعدتها
ط والمركز ا والبصر د ولنكن شعاعات د ب د ح مماسة لها ونخرج
في سطح الاسطوانة عمودي ب ر ح س مماران سطحي ب ح والمرئي من الاسطوانة
يكون اقل من نصفها والسطح الهام موضع ط د ونخرج شعاعي ط ك ط ل
وعمودي ك م ل ن في سطح الاسطوانة فيصير المرئي سطح ك ل م ن وهو اقل من سطح ب ر ح
ويكون زاوية ط اعظم من زاوية د فيظن انه اعظم مما كان فذلك

وذلك ما اردناه فما يرى من المخروط المستدير يكون اصغر من نصفه فليكن
مخروط قاعدته ط و راسه ا والبصر د والشعاعات د ب د ح ونصل ب
ح ا فيكون المرئي من المخروط ما تحت ما يحيط به خطا ا ب ا ح وقوس ب ط ح التي
هي اقل من نصف القاعدة فيكون اصغر من نصف جميع سطح المخروط و
ذلك ما اردناه واذا دنا البصر من المخروط في سطح قاعدته يصير المرئي منه
اقل مما كان ويظن انه صار اعظم فليكن مخروط قاعدته ا ب ومركزها
د والبصر د م و راس المخروط ح وتمم الشكل فيكون المرئي اولا ما يحيط به
خطا ا ح ب ح وقوس ا ب وثانيا ما يحيط به خطا ح ز ح ح وقوس
ز ح وهو اصغر من الاول ويظن انه اعظم لكون زاوية ز ه ح اعظم من زاوية
ا د ب وذلك ما اردناه واذا كان مخروط مستدير وفرضت نقطة على
سطح قاعدته خارج القاعدة ووصل منها ومن راس المخروط بخط مستقيم
فالمرئي من المخروط من جميع المواضع التي تكون على ذلك الخط يكون
متساويا ابدا فليكن مخروط راسه ا وقاعدته ب ولنفرض د في سطح
القاعدة خارجا عنها ولنوصل ا د اقول ان المخروط يرى من
جميع النقط التي على ا د متساويا ولنعلم منها نقطة ه ونخرج من د خطي
د ح د ز مماسين للقاعدة ونصل ح ا ز ا فيكون د ا الفصل المشترك
بين السطحين المارين بخطي د ح د ز ونخرج من ه في ذينك
السطحين خطا موازيا لخطي د ز د ح فهما يقعان لا محالة على خطي ا ح
ا ز ونمر بهما سطحا موازيا للقاعدة قاطعا للمخروط على دائرة ما فيها د ما

لخطان ا ز ه مساويان لزاويتي ح د ز فلذلك يكون المرئي من المخروط عند نقطة
ه مساويا للمرئي منه عند نقطة د وكذلك في ساير النقط وذلك
ما اردناه واذا كان البصر على بعد متساو من المخروط فانه اذا كان
الى الراس اقرب كان ما يراه من المخروط اعظم واذا كان ابعد كان اصغر
وليكن مخروط راسه ا وقاعدته ب ح وضلعاه ا ب ا ح ونصل ا د ونخرج
ا ب ا ح ونخرج ط ك موازيا لا د ولتكن ط علته اقرب الى ا من د اقول
فان المخروط يرى على ط اعظم مما يرى منه على د ونخرج ا ط الى
ح ل ح ح فيكون المرئي من المخروط عند ط مساويا للمرئي منه عند ح
والمرئي منه عند د مساويا للمرئي منه عند ل ويكون المرئي عند ح اصغر
من المرئي عند ل في النظر واعظم بالحقيقة لكون المرئي عند ط ايضا
بالقياس الى المرئي عند د كذلك وذلك ما اردناه واذا خرج من
مركز دائرة عمود على سطحها فالبصر يرى من جميع النقط التي عليه اقطار
الدائرة متساوية ولتكن مركز الدائرة ا والعمود القائم عليها ا ب
ولا قطار ح د ز ه ولنعين نقطة ب من ا ب ونصل ا ح ا د به زوايا القائمة
ولا قطار ح ت وه د ا ب مركز الزوايا التي عندنا فاذا تكون
الزوايا التي عند ب متساوية وجميع ب د متساوية لجميع ب ز لذلك
ب ح ب ز مساوية له وكذلك الحكم في ساير النقط التي على ا ب
ما اردناه وان لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على سطح الدائرة
بل كان مائلا بالنقطة فالبصر يرى من الاقطار من طرفيه ...

فليكن الشكل كما كان و اب غير قائم على سطح الدايره لكنه مساو لاح
فلان زاويه حمد قائمه وكذلك ساير الزوايا التي عند ث قوائمها
سا قطار ري الاقطار عند نقطه ح خطا ب لا مخرجات وه د وكذلك
ما اردناه وان لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على الدايره ولا مساويا
لنصف قطرها ولا مائلا الى الطرفين بحيث تكون الزوايا الصغار
متساويه والكبار متساويه فالاقطار ري عند ذلك مختلفه و
لنعد الشكل ولكن اب غير عمود على السطح ولا مساو لنصف قطرها ولا
مائل الى قطري ح ز ره ميلا متساويا واعني ليست زاويه ما او ح
مساويه لزاويه ما ر الحاده ولا لزاويه ما المنفرجه لا ولا زاويه ما المنفرجه
نقول فلتكن زاويه ح د ه عرضت دس ري قطرا و ره رح
نقطه س مسس وسس الحال في ذلك في الشكل الذي على هذا الشكل
ما بعده وذلك ما اردناه لتكن دايره مركزها او موضع اسقط العمود
الذي يخرج من ا الى الدايره لا يقع على العمود طه ونصل ح ا ب فاقول
ان زاويه دار اصغر جميع الزوايا التي تحيط بها مع خطا اح لم
تقطعا ولم تقطعا الدايره ويخرج من ح عليه عمود ح ر ونصل ر فيكون
ايضا عمودا على ر ه ولان زاويه ح را قائمه يكون اح اطول من ار
ونسبه ار الى ار اعظم من نسبه الى اح ورا وتا اح ر ار
فاما ان فلذلك يكون زاويه ه و ا ب اصغر من زاويه ر ب ونعمل
مثل ذلك في غيرها من الزوايا وذلك ما اردناه وايضا لتكن دايره عليها

اح د والمركز ر وقطرا اب ح ر متقاطعين على قوايم والبعض
ولتكن ه ر عمودا على ح ر ودون اب وه ر اعظم من نقطه ه اب اصغر
ثلاثه اقطار ر ح ر اعظمها فلان ح ر عمود على خطي اره وليس سطح الدايره
لكونه مارا بالقوايم على سطح خطي اره ر واذا اخرجنا ه عمودا
في سطح خطي اره ر على سطح الدايره وقع على الفصل المشترك وهو اب
ونجعل لم مثل اب وضعفه على ره ونخرج عمود س ل ونرسم على ل
قطعه س ل دي اعظم من نصف دايره لان نسبه اعني ره اطول من ل
اعني ر ا ونصل س ر فيكون زاويه س ل ر اده ره ونصل ح
ر ونجعل زاويه ليع مثل زاويه ح ر ه ونصل مع س ل ه فيقع ع خارج
القطعه ليع م ونصل ليع مع فيكون زاويه لعم مثل زاويه ح ر ه سط لو ونصل
ح ه سط لو ونصل ح ه سط ونجعل زاويه لعم مثل زاويه ار ه ونصل
س ل ه ويقع ف خارج قطعه لعم ونرسم قطعه لعم ونصل ثم فيكون زاويه
لعم مثل زاويه اس ه لو ونصل ا ه ب ولان س ر اعظم من زاويه ع ز زاويه
ع اعظم من زاويه ف فيكون زاويه ح ه ر اعظم من زاويه ح ه ر سط دي اعظم من
زاويه اه ب ولذلك ري ح ر اعظم من ح ه ر وح ر اس ه ولان
زاويه س ر اعظم من جميع ما يمكن زاويه لعم اعني زاويه اه ب اصغر جميع
ما يمكن ري ح ه ر اعظم ثلاثه اقطار ر و اب اصغرها وذلك ما اردناه
ثم ليكن ه ر اصغر من نصف القطر والباقي كما هو نقول صرص في ثلاثه اقطار
ضدها بعد ما اعني يصير ح ر اصغر ثلاثه اقطار ري ارده واب اعظمها

٢٢٦

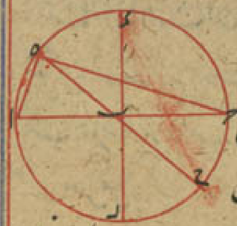
ولتدبير الدوائر المتقدم فتكون قطعة مثل منها اصغر من نصف الدائرة وقطعة
معلومة اعظمها وقطعة مثل و اخل قطعة مثل ولاديه اصغر الزوايا زاوية
اعظمها هو ض من ذلك ما ذكرنا وذلك ما اردنا بكلات العمل ترى مرة
معوجة ومرة مستديرة فلتكن دائرتها اج د وقطراها اب ج د متقاطعين
على ه والبصر على سطح مغاير لسطح الدائرة فان كان الشعاع الخارج الى
نقطة ه عمودا على سطح الدائرة او غير عمود على سطح الدائرة او غير عمود عليه
ولكن مساو لنصف قطرها رؤيت اقطارها متساوية فتكون الكرة
في الرؤية لذلك مستديرة وان لم يكن الشعاع كذلك رؤيت قطعا
مختلفة والكرة لذلك معوجة غير مستديرة وذلك ما اردناه للبصر موضع
اذا ثبت فيه وتنقل المبصر في مواضع مختلفة ترى ابدا متساويا
وبالعكس فليكن البصر او المبصر ط ودرنا على ط دائرة ه ا وثبت ا و
اتصل ط على المحيط ترى ابدا متساويا وذلك لتساوي زوايا او ط
لكن البصر او المبصر اج فاذا ثبت اج واتصل ... ترى متساويا
لان اج ان كان قطرا كانت زاويتا ... والقائمتان متساويتين
فلذلك ترى اج في الحالين متساويا وان لم يكن اج قطرا وكان
وكان شعاعا ... متساويين لشعاعي ... تساوت زاويتا ...
لكون قاعدة اج مشتركة ترى في الحالين متساويا وذلك ما اردناه
اقول وظاهر انه اذا اتصل على حد قوسي ... كان الحكم
كذلك لتساوي الزوايا وسنذكر هذا الحكم في الشكل الثامن ولا ...

اذا

اذا كان عظم ما وكان عمودا على سطح ونظر اليه من نقطة من ذلك السطح
وتنقل المنظور اليه حول البصر على استدارة فانه يرى متساويا وبالعكس
المنظور اليه اب والبصر ه ونصل ه ب ونرسم دائرة ببعد ه ب فا
دار اب على محيطها حافظا للقائمة على سطحها تساوت الزوايا التي عند ه
لتساوي ضلعي ... واحاطتهما ابدا بقائمة ولذلك يرى اب ابدا
متساويا وكذلك ان قام عمود على سطح الدائرة من نقطة ج وكان البصر
على نقطة من ذلك العمود ثم دار اب على المحيط وذلك ما اردناه
ثم لتكن العظم غير عمود على ذلك السطح لكنه حافظ لوضع واحد منه في
دورانه اقول فانه يرى مختلفا ولتكن الدائرة اب والبصر على ه وهي
مركز الدائرة والعظم ... غير عمود على سطحها ولتكن اولا اصغر
من نصف قطر الدائرة ونخرج ... مساويا ... عمود
ج على سطحها ونصل ... الى ... المحيط المساوي ... اصغر
ما يمكن ان يرى ... جميع ... ونصل ... فزاوية
... اصغر الزوايا التي تحدث عنده لما مر وكل واحد من سطحي ...
... موازي ... الاضلاع ... ان ... زاوية ... اصغر من
زاوية ... حتى يبين الحكم في نصف دائرة ... على ان نصف قطره
... مساو له ونخرج قطر ... ونجعل ... مثل نصف قطر دائرة ... ونجعل
زاوية ... مثل زاوية ... اذ زاوية ... مثل زاوية ... ونتمم سطحي ...
غير المتوازي ... الاضلاع فيكونان متساويين ومتشابهين لسطحي ... اذا

ح كل لسطره ونخرج قطرى لعه لعه فراوبه بفس المساده لزاوية ا ب
ا صنو ح زاويه بعس المساده لزاوية ره ر ولذلك ترى ا ب اصنو ح
زاويه بعس المساده لزاوية ره ر ولذلك ترى ا ب اصنو ح ر و
ذلك ما اردناه ولنكن الصورة بحالها والعظم د سو ر مساويا لنصف
قطر دايره ا ر د ما سكال المتوازيه الاضلاع متساويه بما صلاح والحكم
والبيان كما تقدم بعينه ولنكن الصورة بحالها والعظم د سو ر اعظم
من نصف قطر دايره ا ر ويكون السمد المساوي لنصف قطرا اصنو ح
والحكم وباقي البيان كما مر وذلك ما اردناه قد يوجد البصر مساو تحرك
فيه ويكون المبصر ثابتا ما قيراه متساويا ولنكن المبصر ا ب والبصر ح د
نخرج شعاعي ح ا ح ب ونرسم على ح ا ب دايره ح ا ب فنقول اذا
ثبت ا ب وانتقل البصر على محيط قوس ا و ب كان المرئي مساويا للمنتقل
البصر الى ر ونخرج ر ا ر ب فلتساوي زاويتي ر ويكون في الحالتين
متساويا وكما اردناه اقول وهذا ما ذكرناه بعينه في الشكل الثالث
والاربعين اذا كان المبصر عمودا على سطح وانتقل البصر حول على محيط
دايره فانه يراه متساويا فلنكن المبصر ا ب وهو عمود على سطح
خارج من نقطه ب والبصر ح ونرسم على مركز ب سعه ب ح دايره ح ر د فما
كان البصر من محيطها كانت الزوايا التي على البصر من شعاعي ر ا ر ب
متساويه لتساوي انصاف الاقطار وكون ا ب مشتركا والزاوية
التي عند ب قايمه ولذلك ترى ا ب متساويا في جميع الاحوال وذلك

ما اردناه قد يكون اذا ثبت المبصر وانتقل البصر على خط مستقيم
في جانب منه رآه مختلفا فلنكن المبصر ا ب والخط ح ر د والبصر ه مارا
على ر ونازله على ه ونصل ه ا ه ب ر ا ر ب ونرسم قطعه ونصل ر د الها
ا ه ب ا د ب متساويتان والواحده منها اعظم من زاوية ا ر ب و
لذلك ترى ا ب من ر ومن ه مختلفا وذلك ما اردناه ولنكن المبصر
ا ب و ح ر موازيا له ونصل ا ب على ه ونخرج عمود ه ر على ح ر و ا ح
موازيا له فالبصر اذا كان على ر راى المبصر اعظم واذا كان
على ح او على ر راه اصغر وفي موضعي ح و ر متساويا وذلك لكون
زاوية ا ر ب اعني ا ح ب اعظم من زاوية ا ر ب وزاويتي ا ر ب لها
متساويتين وذلك ما اردناه قد يوجد موضع مشترك يرى منه ذو
المقدار منه مختلفا فلنكن ا ب و ب متساويين ونخرج من ب
عمودا فانه يرى ا ب مثل ب د واذا انتقل الى حد الخط فيرى
اما مختلفين ولنخرج ساعات ه ا ه ب ه ح ونرسم على مثلث



ا ح د ايره ونخرج د ب الى ه
ه سالي ح فمن خط ه ب ترى ا
مثل ب د لتساوي الزاويتين ومن ه ترى
ا ب اعظم لان قوس ا ح اعظم من قوس
ح د وكذلك من سائر المواضع داخل الدائرة او خارجها وذلك ما اردناه
ولنكن ا ب ح ر اعمده على السطح متساويه فنقول قد يوجد موضع

برهان منه متساويين وموضع برهان من مختلفين فنفصل من سطح على
ه ونخرج منه عمود ور في السطح فا وانظر الجهتين نقطة عليه مثل ر ويا
متساويين ونخرج شعاعات را رب ره رد فتتساوى رب
ره واب حر وتكون زاويتي رمار رم قائمتين فتكون زاويتا ار
ور رمتساويتين ولذلك ر وما متساويين واما اذا نظر اليها
م موضع اخر مثل ع ر ا مختلفين ونخرج شعاعات ع ا ع ب
ع ح ع ا فتكون ع ب اعظم من ع ر ونفصل ع ط مثل ع ا ونصل ط
ا فتكون زاويتا ط ا ر ح متساويتين مثل ما مر وزاوية ط ا ا صوح
كل واحدة منهما فان ترى اصغر من حر وذلك ما اردناه لنا
ان نجد موضعا ترى منه الاقدار المختلفة متساوية فليكن اب اعظم من
ب ح فنرسم على اب قطعة دائرة اعظم من نصفها وعلى ط ا اخرى شبيهة
بها ونصل را رب رح فتتساوى زاويتا ارب برح
نقطة راب الاعظم مثل ط الاصغر فاذن وجدنا ذلك الموضع
وذلك ما اردناه لنا ان نجد موضعا ترى منه اقدار مختلفة معا
مثل كل واحد منها دائرة في مواضع اخر متساوية فليكن
اب اعظم ... نرسم النصف ودائرة اب ...ونصل ار
كيف اتفق على ر ونخرج رار حرب ... موضع ... ترى اب
متساويين ... موضع ... ذلك الموضع
فذلك يكون ... وذلك ما اردناه لنا ان نجد

مواضع للبصر ترى منها القدر على نصفه او ربعه او جزء يمكن ان
نعلم ... فليكن المقدار ... دائرة ... ولا تكون
اب قطرها ولتكن البصر على ... المركز ونصل شعاعي ه ب ه ا
ونخرج ... الى ... ونصل ... ترى ... نصف ما ترى ... حلها
منتصف ... مركزا ... دائرة ...
... ما ترى ... وذلك ما اردناه ... المتساوية
على خط واحد اذا توجهت ... الى مقابلة ... اخرها
متقدما واذا جاوزت مقابلة البصر الى الجانب ... المتقدم
لاحقا واللاحق متقدما ... حركة متساوية
على خط ... البصر ... ونصل شعاعات ...
... ترى اب كان ... على
... على ... مسامتة على خط ... ولتكن ...
لم ... الشعاعات ... الذي كان ...
... الى ... كان اللاحق ... على عكس ما كان
وذلك ما اردناه اذا كانت اقدار متحركة حركات مختلفة والبصر متحرك
حركة مساوية لبعضها ... الذي حركته كحركته كان ثابتا والذي
حركته اسرع كان متحركا في تلك الجهة والذي حركته ابطأ كان راجعا الى
خلف فليكن الاقدار ا ... والبصر ... وهو متحرك كحركة ... واسرع
منها ... ابطأ ... ترى ثابتة ... متحركة الى قدام ... نقطة

المبصر كان الى خلف وتصل شعاعات د ا ز ب د ه فتكون شعاع
د ب غير متنقل لطن ان ب ساكن وكان طرف شعاع د ج الذى
على وسط ع ب الى قدام لطن ان ب ويتنقل الى قدام وليس ذلك
لطن ان ب الراجع الى خلف والقدر المرئى من حركتها هو مقدار الفصل بين
حركة البصر وبين حركتها وذلك ما اردناه فاذا كان البصر يتوالى
شئ كان ذلك الشئ كانه يتحرك بالعكس فليكن المبصر ا ب البصر ج د
ويخرج شعاعى ج ا د ب ثم ليدن البصر الى ز ويصير الشعاعات ز ا ز ب
ويكون زاوية ا ز ب اعظم من ج ويصير المبصر اعظم مما كان فى الرؤية ويظن انه
غير ذلك ما اردناه بمقدار المسافة التى لحركة فان [illegible] بعد لطن انه
يتحرك بطلبا على ما يساوى ازمنة المسافة من تحرك حركة متساوية
وليكن ا ب على استقامة من البصر ويخرج شعاعات ز ا ز ب
[illegible] ولان ا ب متحرك كان حركة متساوية فاذا صار الى
استقامة لم يكن [illegible] واصلا الى استقامة وكذلك [illegible]
عرب فترى ابطا حركة وذلك ما اردناه واذا كان البصر متحركا يكون
ما يشاهد البعيدة لطن انها متحلقة عما اقرب منها فليكن ا د المبصرين
ولكونها على استقامة ب ج د البصر ويخرج [illegible] فنقول انا
لا نعد لطن انها متحلقة فيخرج [illegible] حتى يقع على المنظور اليه فليكن [illegible]
فلان زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] وقطع
ا د من متحلقة وذلك ما اردناه وهكذا فى المتحرك لينظر فيه لا نعد الى التى [illegible]

بطل انها تتقارب من البصر ا ب والبصر ج د ويخرج شعاعى ج ا د ب
وليسر الى ان يصير [illegible] ويخرج شعاع [illegible] فلا زوايا [illegible]
لطن ان المرئى صار اقرب فان ما يرى من زاوية اعظم لطن انه
اقرب وذلك ما اردناه ان الاشياء المتحلقة البعد اذا لم تكن اطرافها
مع الوسط على خط مستقيم فان شكلها يرى مرة غائرا ومرة محدبا فليكن
ما يشاهد من ب ا ج ومرة يرد البصر ويخرج شعاعات ج ب
ج ا ج د ويصل [illegible] فاذا نظر من ج الى ب وا د رآها
المجموع غائرا لكون ا ب ا د خطين ويخرج [illegible] شكل البصر
وانصاف طرفه [illegible] ويصل [illegible] واذا نظر من ط اليها رآها
المجموع محدبا لكون [illegible] خطين [illegible] الى ط وذلك ما اردناه
اذا قام عمود على سطح مربع من نقطة تقاطع قطريه ونظر الى المربع من نقطة
من ذلك العمود رؤيت اضلاعه متساوية وكذلك القطران فليكن المربع
[illegible] والقطران ا ج ب د والعمود الخارج من خط [illegible] وليكن البصر على [illegible]
ويصل شعاعات [illegible] فلان [illegible] متساوية [illegible]
[illegible] تكون الشعاعات [illegible] [في الهامش: والقطران]
تكون [illegible] الى [illegible] الاضلاع متساوية وكذلك القطران [في الهامش: القطران]
فان الاضلاع متساوية وكذلك القطران وذلك ما اردناه

بسم الله الرحمن الرحیم

اما بعد حمد الله میسر کل عسیر و جابر کل کسیر و مجیر کل مستجیر
والصلوة علی محمد البشیر النذیر و علی آله اهل خیر و خیر اعلم
ان التعلیمات باسرها وخصوصا الهندسیات مع وضوح
مسالکها و وثاقة قواعدها لا تشبه سایر العلوم والصناعات
فی ارتباط الاواخر واتساق المقدمات وصیرورة اکثر مطالبها
التی هی الامهات مبادی لمسائل تاتی بعدها و تاتی الی غیر
بدونها الا ان تکامل عندها انتهار الی الغایات ولا تخفی علی
مرشد اشیاء منها اتمّ نفعا فی العلم بالاغراض الهندسیة علی معرفة
خواص الخطوط المتوازیة و اعراضها الذاتیة التی بناؤها علی المقدمة
المشکلة و اسیح برهانها من المقدمة الصعبة المعضلة التی لا تکاد
تسلم قلوب الناظرین فی هذا العلم من تخالج شک فیها او تسریح
او کل الکاسفین هذا النوع من مسائله طلب برهان علیها وهی
التی اوردها صاحب کتاب الاصول فی انتهاء مصادرات
جعلها فواتح مقالته و عدها من المبادی الموضوعة التی لا بیان لها علی
صناعة فوق صناعته فقال ان وقع خط مستقیم علی خطین مستقیمین

وكانت الزاويتان الداخلتان اللتان في جهة واحدة انقص
من قائمتين فان الخطين اذا اخرجا في تلك الجهة فلا بد من ان يلتقيا
وليت شعري اي ذي صاحب صناعة يصح للهندسة بثبات
هذا الفرض الدال الموضوع مع ضياعه ومن العزيز المحال عليه
اهل الصناعة العالية اذا خاض فيما فرغ من فنه تقرر ان الزاويتان
كانت من المبادئ البينة بانفسها فلم لم يجر مع اخواتها القواعد
الاشياء المتساوية لشيء واحد متساوية والكل اعظم من الجزء في
مضمار اوان كانت مما يحتاج الى بيان فلم لم يسق كسائر
ما يشبهها من مسائل العلم في مساق وما ذلك الفرقان الخفي
الذي افاد التميز الكلي من قولهم كل خطين وقع عليهما خط صير مجموع
داخلتيهما في جهة اقل من قائمتين فانهما يلتقيان حتى الحق الخط بها في سلك
الاوليات مستغني عن البيان وما خرها مما عن ربقة المسلمات
فاحتاج الى البرهان او ما تلك الخصوصية التي استحق لها الاهدار بها
لان صار احد المباحث العنيفة وتقي المجروم منها من ما نسكلها
في المسائل الهندسية ولو توصل بعين الانصاف لوجدت هذه التي
صورتها مع التي برهن عليها في الشكل السابع عشر من المقالة
الاولى سيان متساويان ونقصان متساويان لان
المرجع في احديهما الى قولنا كل زاويتين تصيران زاويتي

مثلث فانهما اقل من قائمتين وفي الاخرى الى قولنا كل زاويتين
اقل من قائمتين فانهما تصيران زاويتي مثلث فكيف يسوغ
الاحدان يجعلهما من علمين مختلفين او يشبههما الى حين تبيين
هذا مع اهتمام صاحب الاصول بانه بما هو ابين من هذه القضية
وعوائه بايضاح ما هو اشكل ظهورا من هذه المصادرة وذلك مثل
قوله كل ضلعي مثلث مجموعين فهما اطول من الثالث وقوله ان اول ما
من طرف كل قوس من محيط الدائرة يقع داخلها وقوله ان المقادير المتساوية
الى مقدار واحد متساوية وما اشبهها فان توهم متوهم ان خطين
المختلفين لميل احدهما عن الآخر يتقاربان عند الامعان في المباعدة
عن قائمها وهو شك ان يهي المعاندين الى الملاقاة فلذلك
حكم عليهما بالملاقاة انما ايهل بيان علة الحكم اتكالا على حدس المتعلم
الذكي حطاه ما اثبته القواعد الحكمية وتطلق بتصديقه العوائد
التعليمية من مارق التجربة في المقادير المتصلة وكونها في طبيعتها
قابلة لا انفصال في الاعظام مادامت ما في الذات نزدا
وربما باحراز ما يمكن منها من الابعاد المتجددة المتباعدة ابدا
دائما من غير انتهاء وفرق عند حد الصغار وظاهر ان هذا
التجوز بما لعدل بالذهن عن الميل الى الحكم بملاقاة الخطين المفروضين
فربما استيما وقد قام البرهان على وجود خطين لا يتلاقيان مع انهما

[illegible]

ابدا متقاربان وذلك في القطع الزائد واحد خطيه من الذين لا يتلاقيان
عليه من ان جماعة ما عرفناهم من المبرزين في هذا العلم لما نظروا بعين
الانصاف وطلعوا رقبة الاعتساف انفتح لهم الحال فطلبوا لها
تحروا بها الى البيان محجة فمنح ذلك ما يسر له وخاب عما سعى عليه
لكني لم اظفر فيما وقع الي ببيان شاف فلم اعثر في عبارات
من كلامهم على برهان كاف بل وجدت من وجدته احتج عنها
تمسك في اثباتها بانواع الحيل وتساهل ايضا جماعة في العمل
فمنهم من بدلها بمصادرة اخرى قريبة منها في الظهور والخفاء وهو
ابو علي بن الهيثم المتبحر في الفن الرياضي ومنهم من اقام عليها برهانا
مبنيا على مقدمة لا تتقدمها الا الوضوح والجلاء وهو الحكيم العالم
ابو الفتح عمر الخيامي ومنهم من بناها على مقدمة في غاية الظهور لا تروج على
صاحب الفطنة والذكاء وهو الفاضل العباس بن سعيد الجوهري
وما وجدت كلام غيرهم الى الليلة في هذه المسئلة الى هذه
الغاية وقد يسر الله تعالى بعد مطالعة كلامهم والوقوف على قرائن
احوالهم طريقا واضحا مرتبا على سبيل الاستقامة كنت سابقها لحل هذا
الاشكال ويشفي عن هذا الداء العضال لكني رايت ان اقدم
ايراد ما عثرت عليه من المقالات واشير الى ما ورد عليها من النقوض
والمعارضات ثم اردفها بما تيسر لي دالة على صحة المطلب

وعرض على كافة اولي الالباب في القضاء عليه موكول الى ذهن من نظر فيه
بنصف ويعتبر ولم يتعسف والله المستعان وعليه التكلان **فصل**
اما ابن الهيثم رحمه الله فقد استعمل في كتابه الموسوم بحل شكوك
كتاب اقليدس مكان هذه المقدمة مقدمة اخرى زعم انها من
عند الحس اوقع في النفس من هذه وذلك بعد ما حاول تصحيح هذه
المصادرة مع اخواتها في كتاب اخر له سماه شرح المصادرات
لم تقع الي نسخته الا انه قد اورد في هذا الكتاب اعني حل الشكوك
لبيانها تمامها المذكورة في ذلك الكتاب اما الظهور خبطه في كلامه
وخلطه فما نقص بيانه لو عدم مهارته في العلم الذي تصحيح فيه
مبادي الهندسة وقلة دربته بالمنطق يصحح اصول علم لم يضع في مبانيه
وضعا ولطالب الباحث عن تفاصيلها ثم مسامحته من غير ان
ينبني على مسائل ذلك العلم المبنية عليها لكيلا يكون اثباتها دورا
فانه قد لوح في كلامه انه بين توازي الخطوط بان فرض تحرك
عمود قائم على خط مستقيم مع حفظ القوائم عليه حتى توهم من حركة
طرفه الاخر حدوث خط مواز للاول ثم بنى عليه تصحيح المقدمة المتنازع
فيها فقد احتياجه الى الطلب قبل ثبوت هذه القضية ظهر منها بعد
ان زعم انه صححها بالبرهان خبطه في كلامه وبناؤه البرهان على
استعمال الحركات التي هي من لواحق الاجسام الطبيعية في الموضوعات

التعليمية على حدة فالغرض وعدم عوزه ان هذه السرهاية
الدالة على شرح اسمها او حقيقة ذاته على غلة درسته ليكتفي بتصحيح
المبادي وتصحيح بعض مصادرات علم كصحة قيام عمود على كل خط
التي هي احدى مسائل علم على بناء المبادي على المسائل من غير ضرورة
وحينئذ ذلك على عدم مهارة في العلم المصحح لاصل العلوم
اما المقدمة التي يرى انها من عند الحس واوقع في النفس
من هذه المصادرة واستعملتها في المواضع التي يحتاج فيها
الى الاول المصادرة بدلا عنها فهي ان الخطين المستقيمين
المتقاطعين لا يمكن ان يوازيا خطا واحدا مستقيما واما
وجه استعمالها مكان تلك المصادرة مثلا في الشكل التاسع
والعشرين وهو اول الاشكال المحتاجة اليها فان يوازي خط
اب جد موازيان وقد وقع عليهما ه ز فزاويتا اه ز د ز ه
المتبادلتان متساويتان
والا فنعمل على نقطة
ز من خط ه ز زاوية ح ز ه مساوية لزاوية ا ه ز كما مر
في الثالث والعشرين ونخرج ح ز في الجهتين وحينئذ
يكون اب ح ز متوازيين على ما ظهر في السابع والعشرين
فيلزم ان يكون خطا ح ز المتقاطعين على ز موازيين لخط

اب

اب هذا خلف فاذن زاويتا اه ز د ز ه المتبادلتان
متساويتان وعلى هذا القياس في سائر المواضع فعنوان كون
حال هذه المقدمة وذلك لان نعلم ان الخطوط المتوازية
من حيث هي متوازية بعضها لا مقدمة وخواص لازمة واعراض ذاتية
غير مفارقة فمنها انها تكون بحيث اذا فرض اخراجها في الجهتين
الى غير نهاية لما التقت ومنها ان الابعاد الواقعة بينها
متساوية الى الابد فلا تتناقص فلا يميل بعضها الى البعض ومنها
ان الاعمدة الواقعة على بعضها واقعة على الكل وكذلك الخطوط
التي تقاطع البعض تقاطع الكل ومنها ان الزوايا المتبادلة التي
عند وقوع خط عليها متساوية والداخلة مساوية للخارجة
والداخلتان معا مساويتان لقائمتين ويكذا الى آخر تلك
الخواص والاعراض فبعض هذه يكون لا محالة عنه لها وهي
الرسوم مما اولى بها اولا لذاتها من غير واسطة ثم تلزم منها
وبعضها غير بينة فتبين بتوسط تلك البيانات واولاها ان
يجعل حدا او رسما انما فلا نظر صاحب الاصول الى هذه الامور
وحدا بينها في العقل واشهرها عند الجمهور واولاها اعني امتناع
الملاقاة مع فرض الاخراج الى غير نهاية فجعلها حدا اشارها
لا بهما في صدر كتابه وجعل سايرها التي تحتاج الى بيان مسائل

علے ما اورده فيها اشكالا فی مقالاته واما بليتها الّتی صيرتها الحلّی
الشارح للاسم والاعلے المباحثة هی الّتی يحكا منها فی الشكل
الحادی والثلثين بعد ذكر طرف صالح من الخواص والاعراض الّتی
لتتم الجميع ذلك مضافا الی الجملة بصورها صحّا الوسط العقلی وكذا
منع ان يكون الترتيب الحكمی تمامه شانه شانها لم فلما كان المفهوم
من توازی الخطوط بحسب هذا الموضع من الفضاء هو كونهما علی وضع
تمتنع ملاقاتها مع الاخراج غير المتناهی كان المفهوم من قوله
الخطان المتقاطعان لا يوازيان خطا غير جما هو ان هذه خرج
من المصادرة المشكوك فيها فكيف فضلا عن ان يكون ابين واوضح
وابن الهيثم توهم ان كون جميع الابعاد متساوية داخل فی مفهوم
التوازی دخول الضروری وكان ذلك لازما عنده انما تبين
فی كتاب الاصول بعد الوقوف علی الشكل الثالث وعلی
وافتقار الی اثباته فی اثبات ذكر المبادی ليتم به الحد واثبه بما
اثبت فی جملة الخطوط المتوازية وهو تحرك احد العمود الواقع
علی الخط علی خط عمادر عليه وانما قدم الهيئة لعدم الالتباس
الّتی الشارح لمفهوم الاسم الحد الدال علی الماهية لم تكن
حد الخطوط المتوازية عما ذكره صاحب الاصول اعنی خطين
متقاطعين مع ثالث غير متقاطع لها اوضح بما بحيث جميع تساوی

جميع الابعاد وكلاهما عن ذلك الخط بل ان كان احدهما متساويا لا ابعاد منه
كان الابعاد ومتقاطعة فی احدی الجهتين متناقصة الی ان تقاطعه
ايضا فی الجهة الاخری متزايدة ابدا وكذلك الحكم بسبب التوازی
بينهما معا الا اضافة الی ذلك الثالث اذ لكان مفهوم التوازی
اعتبرت فيه الابعاد بحسب صورة مسلوبا عنهما معا فصار
هذه القضية اعرف عنده من تلك المصادرة وفيه ما فيه **فصل**
واما الخيامی رحمه الله فقد اورد فی المقالة الاولی من تحقيق
كتاب الاصول بعد الشكل الثامن والعشرين وتحت
اشتغالها ههنا بالغلط ثم اشار الی مواضع الخلل فيها لتقف
الباحث عليها ان شاء الله تعالی قال شكل او هو كخط من مقالة
من الاصول **خط آب مفروض** ونخرج آج عمودا علی آب
ونجعل بد عمودا علی آب ومساويا لخط آج فهما متوازيان
كما بينه اقليدس فی شكل كح ونصل جد فاقول ان زاويتی
آجد بدج متساويتان لزاوية بد جر هانه نصل جب آد فخط آد
مثل بج وان مشترك وزاويتا آب قائمتان فقاعدتا
آد بج متساويتان وسائر الزوايا مثل سائر الزوايا فتكون
زاويتا هاب ه ب ا متساويتين فخطا اه
ه ب متساويان فنصف جد علی ه ر متساويين

فيكون زاويتا ه ح ز ه ز ح متساويتين وا ح ب شكل ا ر ب
فزاويتا ا ح ر ح ر ب متساويتان وذلك ما اردنا ان نبين
شكل ت وهو ل من الاصول بعد شكل الحمد ونقسم ا ب
بنصفين على ه ونخرج عمود ه ر على ا ب فاقول
ان ح ر شكل ب ر ه ر عمود عليه
ح ر برهانه نصل ح ه د ح خط
ا ه شكل ه د وا ه شكل ه ب
وزاويتا ات قائمتان تقاطعهما
ح ه ه ر متساويتان وزاويتا ا ه ح ر ه ب متساويتان فمثلثا ح ه
د ه ه متساويين وخط ح ه شكل ه د وه ر مشترك وازا
ويتان متساويتان فالمثلث شكل المثلث وسائر الزوايا
والاضلاع النظائر متساوية فيكون ح ر شكل ر د وزاوية ح ر ه
شكل ر ه د فهما قائمتان وذلك ما اردناه بيين شكل ح وهو
لا من الاصول وبعد شكل الحمد واقول ان زاويتي ا ح ر
ب د ح قائمتان برهانه نصل ا ب ننصف على ه ونخرج عمود ه ر
ونخرجه على استقامة ونجعل ر ك شكل ر ه ونخرج ح ك ط عمودا
على ه ك ونخرج اخر ب د فيتقاطعان ح ك ط على ح ط ونصل ح ط
د ك ر ك فخط ح ر شكل ر ك و ر ك مشترك وهو عمود

تقاطعهما

ح ك كل متساويتان وزاويتا ر ح ك ر ه ك متساويتان فتبقى
زاوية ح ك مثل ه د ط وزاويتا ه ر ح د متساويتان فتبقى زاويتا
ح ط ر وخط ح ط متساويان وح ط ح ك مثل د ط فيكون ح ح مثل ر ط و
ك شكل ر ط وزاويتا ح ح ك ر ط ك متساويتان ثم نقول زاويتا ا ح
ب د ان كانتا قائمتين فهو المطلوب وان لم تكونا قائمتين فيكون كل
واحدة منهما اما اصغر من قائمة واما اكبر فليكن اولا اصغر من قائمة ونطبق
سطح ح ر على سطح   ح ب فينطبق
ر ك على ر ه و ح ط   ح ط على ا ب

فيكون خط ح ط مثل خط ه س لان زاوية ح ح و ر اعظم من زاوية ح
فخط ح ط اعظم من ا ب وكذلك ان اخرجنا الخطان الى ما لا نهاية
على هذا النسق يكون كل احد من الخطوط الواصلة اعظم مما اخر
حتى يصير خطا احد الى الاتساع وكذلك ان اخرج احد
على استقامة من الجهة الاخرى كانا الى الاتساع مثل هذا البرهان
وسائر ما في الكتاب عند الاطلاق يكون خطان مستقيمان

يقطعان بـ بعدها على ما يكون لم يسع البعد فيهما حتى ذلك الخط
وهذا محال عند تصور الاستقامة وتحقق البعد بين الخطين وذلك مما تواتا
الفيلسوف وان كان كل واحدة منهما اكبر من قائمة فيكون عند الانطباق
طـ ح طـ سل لم وهو اصغر من اب وكذلك جميع الخطوط الواصلة على
هذا النسق فالخطان الى التضايق وان اخرجا الى الجهة الاخرى كانا الى
التضايق لمساواة حال الحس عند الانطباق وذلك مما
ان لم يعرف اولى بطرد بحث وهذا المحال انما لما ذكرنا واذا امتنع ان
يكون الخطان متقاطعين فيهما متوازيان واذا كانا متوازيين
فالزاويتان متساويتان فهما اذن قائمتان لم قال بعد كلام
طويل اوردناه انا وبشرح هذا المعنى وان البعد بين كل خطين من الخطوط
الواصلة فيهما بحيث يكون الزاويتان الداخلتان متساويتين مثل
خطا اب جد مستقيمان في سطح مستو وفرضنا على اب نقطة
فالبعد بين دين خط جد وخطه ره وادره مثل داده رفا يتعين ان
هو نقطة الى خط جد خط بحيث يكون الزاويتان الداخلتان
الى المهندس ليس على الحكم المسؤول لتصحيح مبادئ الهندسة واما انه
هل يمكن علاوة يمكن ان يخرج من ه خطوط الى جد متساوية على زوايا غير
متساوية ثم تكفي الحجة في الطرفين جميعا   اصغر واكبر وكل ما تقدم
فيه هذا المعنى اعني التفاضل بين الجانبين في الصغر والكبر مع ان المقادير

ينقسم الى ما لا نهاية له فلا محالة انه يمكن ان يقع التساوي كما بينه
في الشكل الاول من ح طـ منها ويصل خط ح طـ وادره ح سل
طـ ح طـ ح طـ هو البعد فان كان ح طـ اعظم من خط ه ز فالخطان الى
الاتساع ونصل ح كـ طـ ل متساويين ونصل كـ ل فهو البعد
فان كان كل اصغر من ح طـ والخطان الى التضايق فذلك ما يلي
الاتساع هذا محال اولى وان كانا متساويين يلزم منه كذا وكذا ما
ح طـ اصغر من ه ز والخطان الى التضايف فهذا البين يلحقه
كـ ل اصغر من ح طـ   والالزم المحال
فلاولى بعد ما ان الخطين   المستقيمين
في سطح مستو اذا كان   الى التضايف
ح حمه ولا يجوز ان   ان يتسع
في تلك الجهة   وكذلك اذا كانا الى الاتساع الا ان
هذا البيان بيان عن   انما هو بيان يحكي لكن يسمى فيه
ما لمثال ليكون ابين واظهر عند من لا يكون له حدس حسيه
ومن الناس من يقول ان البعد بين نقطة على خط وبين خط اخر هو
العمود الخارج من تلك النقطة الى الخط وبين الحس لذلك رايه وربما
يكون العمود الخارج من مسقط العمود الاول الخط الاول غير مساو
للعمود الاول فيكون بعد نقطة عن سطر بها غير بعد سطر بها عنها وهذا

محال فهذا اذا كانت الزاويتان الداخلتان متساويتين كان
مثل الخطين معا عن ذلك الخط او مثل مثلا واحدا فهو الحقيقة يكون
البعد بينهما لا يجوز وهذه المعاني خطوط ثل قد مار المهندسين فصار
رد على العقد الى بطلب البرهان عليها ولما تبين انه اذا خرج من
خط مستقيم واخرج من طرفيه عمودان كانا بحيث اذا نفذ منهما
الى خطين متساوين كان البعد بينهما عمودا عليهما وكان الابعاد
متساوية والخطان لا يتقاربان ولا يتباعدان فليعلم هذا ان
العمودان الخارجان يشكل د وهو ليس من الاصول بيانه الحد
رواياه قائمة فاقول ان اب مثل حد و اح مثل بد برهانه ان
لم يكن اب مثل حد فليكن احدهما اعظم وليكن حد اعظمهما
ولنفصل اه فيكون زاوية اه مثل زاوية دا صوم قائمة ودوه اعظم
من قائمة لانها خارج من مثلث اه دفيكون اعظم من زاوية ه القائمة
هذا محال فخط اب مثل حد وذلك ما اردنا ان نبين شكل ه وهو
من الاصول خطا اب حد متحاديان فاقول ان كل خط يكون عمودا
على احدهما فهو عمود على الاخر برهانه نخرج من نقطة ه عمودا على حد وهو
ه ز فاقول ان زاوية ه قائمة برهانه ان خطي اح حد حاصلان
عمود عليهما لا محالة لكما بينا وهو ه ز فان كان خط ه مثل زر فزاويه
قائم وان كان احدهما اعظم فنفصل من الاعظم مثل الاصغر وهو محال

فنفصلها من ره فيكون زاوية ح العام مثل زاوية ح ر ز وهو مثل
قايم هذا محال فخطوط مثل ر ز ا و ه قايم وذلك ما اردنا ان
نبين شكل و وهو ليس من الاصول كل خطين متوازيين حده او
فليس وهما اللذان لا يلتقيان من غير شرط اخر فهما متحاديان
مثاله اب حد متوازيان فهما متحاديان برهانه نعلم نقطة و
نخرج و ز عمودا على حد فان كان زاوية ز قائمة كان الخطان
متحاديين وان لم يكن قائم فانا نخرج ح ه عمودا على ه ز فيكون
ح ه ط ح ز ز متحاديين وخط سطح ط ح متقاطعان والبعد
من ح ه ازداد الى ما لا نهاية له والبعد من ح و ز زاد
الى ما لا نهاية له لا يزيد ولا ينقص فهو شك ان يصير البعد
اردوه ح اعظم من ره الذي هو بعد التي ومن نقطة ا ان يعطع
ه ز وقد فرضنا متوازيين هذا محال فزاوية ه ليست باعظم
من قائم ولا باصغر فهي اذن قائم فخطا اب ح ر متوازيان اذن
وذلك ما اردنا ان نبين شكل ل وهو ليس من الاصول هذا الشكل
هو بالشكل الطم مثاله اذا وقع خط مستقيم على خطين
متوازيين كان الزاويتين المتبادلتين متساويتان والزاوية
الخارجة مثل الداخلة والزاويتين الداخلتين مثل قائمتين مثاله خطا
اب ح ر متوازيان وقد وقع عليهما خط كره ل فاقول ان

ان زاوية لرداه زاوية المتبادلتين متساويتان وزاوية اه رح
ره الداخلتين مثل قائمتين وزاوية ركرا الخارجة مثل زاوية اه ز الداخلة
ن
مر ها ره اما يخرج من نقطة عمود مثلا على حر فهو عمود على اب لانهما متحاذيان
ويخرج حر عمودا على اب وهو يخرج قطعه طرح فاما الزاويتان اما لظلو
المتقابلة متساوية فيكون زاوية ره رمثل رط وتمام مساو لنا ان ره
رط مثل حر ريخرج يكمل مثل اه ز الداخلة مثل الخارجة ده رط مع حرز
مثل قائمتين فزاوية اه زمع ه ز ح اقل من قائمتين فكذلك زاوية ان
تنتين وهو لرحم الاصول خطه مستقيم وقد خرج عنه خطا ه ا
رح وزاويتا اه رح ره اقل من قائمتين فاقول انهما ملتقيان في
جهة اكر ها ر نخرج الخطين على استقامة فيكون زاوية اه راصغر من ه ز
فنجعل زاوية ح ه ر مثل ه ر خط ح ه ط ح ر ز متوازيان كما تبين
اولا يدل في سكل لو من صار ا د خطا يقطع ح ط فهو اذن تقطع خط
ح ر في جهة او ذلك ما اردنا ان نبين فهذا هو البرهان الحقيقي على
احكام المتوازيان وعلى المغز المقصود بحسب ما لحق الى هذه
الاشكال لكن لا اصول على الترتيب الذي ذكره لانه حكاه العالم
الحاسر بعينها فاقول لاكثر على الناظر في هذا الكلام المتامل ان
جميع ما ذكره الى اخر الشكل الخامس حس مل دسيه المعول في الشكل
الثالث ويخرج ا د ه قطعا ح ط على ح ط فان هذا الغرض

فاذ نفرض

ماد مه والاما اورده فرام الشكل الثالث ان ماده الوضع
فانه يتوجه على ذلك ما يرد عليه منها قوله في بيان امكان اخراج
خطين نقط على احد الخطين المفروضين الى الاخر بحيث يكون الزاويتان
الداخلتان متساويتين على الوجه الحكم ان انه يمكن ان نخرج
ره خطوط الى ر غير متناهية على زوايا غير متناهية من كلي الجهتين في
الخطين الى ان فلا محالة انه يمكن ان تقع التساوي فيما طلب
اولا انما يعرض كبير تلك الزوايا فيما حصلان غير متساويا لانه
فكيف يتم الحكم المبني الصحيح بمادي الهندسة فانه على ذلك ولو سلم
معرفة كبير بعضها اصغر بعضها اكبر من الحادثة عند نقطة على الهندسة
ثم يعلم انه يجب ان تقع من الصورتين اخر الصغريات والكبريات
مساوية لتلك الزاوية المفروضة آلهندسة العقل ام بالبرهان الى دعوى
الهندسة فنمنع على انه قد اسس البرهان وحرر كبير بعض زوايا
في صورة اخرى بهذه الصفة وهي التي تحدث عن خروج خطوط غير متناهية
من نقطة واحدة على محيط الدائرة الى نقطة اخرى الضم على المحيط قصير
الدائرة بكل خط منها منقسم الى قطعتين ويسمى تلك الزوايا الحادثة
من المحيط وتلك الخطوط المستقيمة زوايا القطع وان بعضها وهي التي قطعها
ليس باكبر من نصف دائرة يكون ابدا اصغر من قائمة والباقية وهي
التي يكون قطعها اكبر من نصف دائرة يكون ابدا اكبر من قائمة ويمتنع ان
يكون بين تلك الصغريات والكبريات ما هي مساوية للقائمة قطعا كما تبين

في الشكل الثلثين من المقالة الثالثة من الاصول واذ اكان ذلك كذلك
فيكون مدعى البديهة لوجوب تقوية مساواة كل صوبات الكبرات
المعقت واما البرهان المقتضي لوجوب في بعض الزوايا وهي المستقيم
الخطين ولا مساوة في بعضها وهي التي يحيط بها الخطوط المستقيمة والمستديرة
معا فلا يمكن ان يكون المسدسات فكيف يخرج صاحب المبادي
من عهدة ما وجب ونبه هذا الحكم وهنا قولهم ان يس من نقول لنز
البعد بين نقطة على خط وبين خط اخر هو العمود الخارج من تلك النقطة الى
الخط وليس الحق كذلك فاقول انه في هذا الموضع خالف الحق
والمشهور المصطلح بين اهل الصناعة اما مخالفة للحق فلان بعد النقطة عن
الخط ليست اقول بعد الخط عن الخط هو اقصر خط يخرج منها اليه وهو العمود
الذي ذكره عدا ما سوضحه ثم ما بعد واما مخالفة للمشهور المصطلح فلانهم
يعبرون عن ذلك العمود بالبعد بين النقطة والخط والدليل على ذلك ما ذكره
صاحب الاصول في صدر المقالة الثالثة حيث حد بعد الوتر من المركز
فانه صرح بتسمية ذلك العمود بعدا وما ذكره من امكان اختلاف العمودين
وامتناع اختلاف البعدين ليس على قوله من مطابق لدعواه لانه قال
وربما يكون العمود الخارج من سطح العمود كالاول الى الخط الاول غير
مساو للعمود كالاول ثم قال مستثنى عن ذلك فيكون بعد نقطة عن سطحها
غير بعد سطحها عنها وانما وجب ان نقول فيكون بعد نقطة عن سطحها
خط غير بعد نقطة اخرى عن خط اخر وهذا حق وانما طراد عليه بهذا السهو

حيث عقل الشمس بين بعد الخط عن الخط وبين بعد النقطة عن الخط وبين
بعد النقطة عن النقطة وكان مراده ان مراده ليس بعد كل خط عن خط
عمودا على احد هما فخطا ارهم نقول ان بعد كل نقطة عن خط عمود عليه ثم انه
في بيان هذه النكتة كون بعد نقطة عن نقطة مساو مغايرا لبعد الثالث عن نقطة
بالنسبة والبعد الماخوذ في الدعوى غير الماخوذ في تعقله المستعمل في الملك
والماخوذ في البعض غير الماخوذ في النسخة وذلك اذا اردنا بيانه وكل هذه
مواخذات غير مؤثرة في المطلوب لانها وردت على كلام من تحرى
في امثال هذه المسامحة ادم انه في الشكل السادس على تقديم غير منه وهي انه
يجب ان تلاقي كل متقاطع لا بعد خطين بتمامهما متحدين الخط الاخر منها
حاصر في بيانها على قوله لما كان البعد بين المتقاطعين زاد الى ما لا نهاية له
والبعد بين المتحاذيين بعد واحد فهو شكل لم يبين البعد بين المتقاطعين اعظم
من ذلك البعد الواحد وحينئذ يكون القاطع قد قطع كليهما ولا يخفى على
عاقل ان هذه المقدمة هي التي جعلها اثر الشيخ مدلا عن المصادرة المذكورة
فيها بعينها وقد عرفت حالها واذا كان مثل هذا البيان يصح في هذا المقام
فلو كان اولا في بيان المصادرة مقتصرا على مثلها لكان كلام عليه
احق لما احتاج الى كل هذا التطويل واما اكثر ما اوردت في هذه
الرسالة زائدا على من روم ايضاح المصادرة وبيان هذا القصل مع
زيادة توضيح فاقول من المشهوران كل مقدار متناه يزاد عليه بزيادات
لا نهاية له يسقط فانه يتجاوز كل حد يمكن ان يفرض فيه الى ما لا يتناهى

وهذا الحكم لو صح مطلقا لصح ما ادعاه الجبائي مساواة لصحة المصادرة
المشكوك فيها من غير احتياج الى برهان لكن التحقيق يقتضي تفصيلا فان
هذا الحكم صحيح في بعض الصور غير صحيح في بعضها هكذا (?) حال اكثر المشهورات
المعارة عن المقدمات لحمله (?) الفاصل بين الصورتين الصنفين
اعني الصحيح وغير الصحيح فهو اعتبار كمية الزائد لانها ان كانت متساوية
المقادير كالاعداد المتوالية المتزايدة بالآحاد المتساوية او متزايدتها
كالمربعات المتوالية المتزايدة بالافراد المتوالية كان الحكم على المقدار
المتزايد بان يتجاوز حد يمكن ان يفرض فوقه ما لا متناهي صحيحا لا
فهل يجب ان يعد هذه القضية من الاوليات (?) وصحيح هذا
اخذه صاحب الاصول في رسم المعنى الذي يعنيه (?) السالي من المقالة
اعني المجانسة في صدر المقالة الى حيث قال المقادير التي يقال
ان بين بعضها وبعضها نسبة هي التي يمكن اذا اضوعف ان
يزيد بعضها على بعض وبني عليه البرهان الشكل الاول من المقالة
العاشرة من غير ان صرح به في المبادي والمصادرات واما ان
كانت كمية الزائد متناقصة المقادير كما لا يصح هذا الحكم على المقدار
المتزايد بتلك الزيادات المتناقصة بل يصح ان يحكم عليه بان
لا ينتهي مع تزايده مرات غير متناهية الى حد ما يفرض فوقه فضلا عن
تجاوزه وذلك لان طبيعة المقدار في ذاتها قابلة لانقسامات لا
يتناهى كما تقرر في الحكمة فان فرض مقدار (?) فصلا فرض انه تزايد

مرات لا نهاية لها وجدناه في السمت الذي يقصده وكان
مقدار الزيادة في المرة الاولى جزء من اجزائه اي جزء كان وتزيد حتى
يضرب بعد الزائد الاول وفي المرة الثانية جزء من جزء وهو مثله (?)
حتى يضرب بعد الزائد الثاني اه وفي المرة الثالثة جزء من جزء جزء وهكذا
يكون تزايد الاجزاء حاصلا (?) من الحد المبتدأ الى الحد المفروض لا محالة لكنه
مقادير تلك الزيادات متساوية وصح كان ما بين الحدين متناقص
فيكون تضاعف (?) مع تزايد مرات لا نهاية لها غير واصل الى حد واحد
فضلا عن تجاوزه   الاحتمال المذكور لا يصح اطلاق القضية
المذكورة على الوجه المشهور وهكذا ان اعتبر في جانب التناقص
كما اشرت اليه في صدر الرسالة مطرحه وذلك انه لا يصح الحكم بصيرورة
البعد المتزايد من المتقاطعين اعظم من البعد الواحد بين الملتقين من كما (?)
اعتبار مقادير الزيادات وذلك يحتاج الى فضل بيان مع ما يقين (?)
ذكر ان هذه الطريقة مع طولها وتطاول   هذه الطريقة
على صاحب الطريقة الاول راجعة الى طريقته تلك في صار شكله
في هذا الباب المبني على (?) ولما ظهر حال الشكل
السادس من اشكاله وكان الشكل السابع مبنيا عليه يصح كون
احكام الخطوط المتوازية من غير احتياج الى المقدمة التي صادر عليها في
الناحية (?) من سلك (?) على مقدمة التي عرفها
حالها وذلك ما اردت ايقاعه

هذا صلاح لكتاب الاصول وقد اورد في مبادي كل في مقدمات
ومصطلحات وفي اشكال الكتاب قريبا من خمسين شكلا انما
يتعلق بهذه المسئلة من المبادي قوله كل خطين مختلفين وصل من
الاصول بضعفه وفصل من ضعفه بضعفه من اكثره وزيد على ما اقصر
ضعفه وعلى ما اجتمع ضعفه كذلك من اكثره وزاد من ان يتقع
اضعاف الخط الاطول لا محالة من اضعاف الخط الاقصر ومن
الاشكال الستة التي اولها السابع والعشرون بحيث زيد في نسخة
فما عني في الشكل الاول من الستة ما ذكره صاحب الاصول
في السابع والعشرين مضافا الى دعوى اخر واخرها الثالث
والثلثين وقد اورد مثل هذه الاشكال اشكالا وبعد الثالث
عشر من الاصل وذلك فيه ان كل نقطة يخرج منها ثلثة خطوط مستقيمة
في جانب مختلفة بحيط بثلث زوايا قائمة الثلث روايا معادلة لا
ربع قوائم فصار بسبب هذه الزيادة سابع نسخة الاصل بعد
العرب ما هو في نسخة وهذه نسخة اشكالها الستة المذكورة بتقوله
بالفاظ قال شكل ح من الاصول في نسخة اذا وقع خط مستقيم
على خطين مستقيمين مثل خط ح ط وقع على خطي ا ب ج د فصير زاويتي
اح ط ح ط د متساويتين فان خطي ا ب ج د متوازيان اذا
كانا متوازيين فيبعد كل نقطة من خط ا ب عن كل نقطة من خط ج د
النظيرة لها بعد واحد اذا اعني ان بعد النقطة الاولى من خط ا ب

من النقطة الاولى من خط ج د كبعد النقطة الثانية من خط ا ب من النقطة
الثانية من خط ج د وكذلك بعد النقطة الثالثة من الثالثة والرابعة من
الرابعة والى ما لا يتناهى فعال لهما التباعد ولنا ان نبين ان خطي ا ب
ج د اذا اخرجا في الجهتين لم يلتقيا فانهما لو كانا يلتقيان فليلتقيا على نقطة
ك فيصير زاوية ا ح ط والحادثة من مثلث ح ط ك مثل زاوية ح ط ك
الداخلة وهو خلف لما مر في شكل ... وكذلك يتبين انهما لا يلتقيان
في الجهة الاخرى فخطا ا ب ج د متوازيان واقول ان بعد كل نقطة
من خط ا ب عن كل نقطة من خط ج د النظيرة لها بعد واحد برهانه ان نخرج
ا ح ط ح ط ب مثل ما مر لما مر في شكل ... وزاوية ط ح
ط ر مثل ... وزاوية ... مثل ... فقسمة ...
ط ح ب مثل زاوية ... ونفصل ... متساويين ونخرج
خطي ... مثل خطي ... وزاوية ...
مثل زاوية ... فقاعدة ... مثل قاعدة ... وكل زاوية مثل
نظيرتها لما مر في شكل ... وزاوية ... مثل زاوية ... ونفصل
... مثل ... ونخرج خطي ... مثل خطي ...
... ان زاوية ... مثل زاوية ... فقاعدة ... مثل قاعدة
... نفصل مثل ... مثل ...
... نقطة ... النظيرة لها ... نقطة ... النظيرة لها فاعل هذا
المثال بين ان بعد كل نقطة ... نظيرتها كبعد الاخرى من نظيرتها وذلك

وذلك ما اردنا ان نبين شكلا لخط كل مثلث تقطع ضلعان من اضلاعه كل واحد منهما بنصفين ويوصل بينهما بخط فان ضلع المثلث الباقي مثلا ذلك الخط مثاله ان مثلث اب ج قطع منه ضلعا اب اج كل واحد بنصفين على نقطتي د ه ووصل خط د ه فاقول ان ب ج مثلا د ه برهانه انا نعلم على نقطة ه خط ه ز مثل زاوية ا ب ج مثل ما بينا في شكل نحو ومن زاوية ب ج ط نخرج اب الى ح ط متوازيان لما بينا في شكل له ونخرج خط د ه على استقامة الى نقطة ز فيكون اه زله متقاطعتان من تقاطع خطي اج ده فنسبتا اه ه ج متساويان وه ز مثل ز ح وا ح ز مثل ه اد ر زاوية اه ز مثل زاوية ح لما بينا في شكل لو ووصل مثل ه ب وه ر مثلا ه ر وزاوية ده ر مثل زاوية ر وهما المتبادلتان وقد بعد بعد خط ه ب من تقطع خط ح ر بعد واحد لما بينا في الشكل المتقدم وه ب مثل ط ه ر مثلا ه ر ب مثلا ر ذلك ما اردنا ان نبين شكل لكل زاوية فانه يمكن ان يخرج لها ولو لكثرة لا تحصى مثلثات لو ان نفرض زاوية كيف ما وقعت فاقول انه قد تقع الزاوية لها قواعد كثرة لا تحصى برهانه ان نخرج خط اب على استقامة الى نقطة فزاوية ا ح ب مثل زاوية قائمتين لما بينا في شكل لج فزاوية ا ح مع قائمتين نرد ونخط على مركز ب وبعد نصف دائرة عليه ر ك مركز وبعد ما ر على القوس فنخرج خط ا ر قاعدة الزاوية

الخ ونخط ايضا على مركز ب وبعد بر نصف دايرة عليه طح س على القوس فنخرج خطوط س قاعدة لزاوية الخ وعلى هذا المثال نخرج لزاوية الخ قواعد كثيرة لا تحصى وذلك ما اردنا ان نبين كل لا كل زاوية بعينها تقسم بخط ونخرج لها قاعدة كيف ما وقعت فيحدث مثلث لم نفصل من كل واحد من الضلعين المحيطين بالزاوية المفروضة خط مثل ضلع المثلث الحادث ونوصل بينهما بخط فان ذلك الخط تقطع من الخط الذي قسمت الزاوية المفروضة خطا مساويا للخط الذي خرج من الزاوية المفروضة الى قاعدة المثلث الحادث مثاله زاوية اب ج مفروضة كيف ما اتفقت ونقسمها بخط ب د ونخرج قاعدة ه ر كيف ما خرجت وذلك ممكن لما بينا في الشكل المتقدم ونفصل ب ح مثل ه ب وب ط مثل ب ر لما بينا في شكل حو ونخرج خط ح ط فاقول ان مثلث مثل ... برهانه ان لم يكن مثله فهو اقصر او اطول منه ولكن اولا اطول منه ونفصل ب ك مثل ب د ونخرج خطي ح ك ك ط فلان ح فصل مثل ه ب وب د مثل ب ك فمثلا ه ب د لما بينا في شكل كذلك نجعل مثلا ب ط ك ط مجموعين مثلا خطي ه د ر د لانهما ح مثل ه ب وب ط مثل ب ر ط ح ب ط مثلا حطه ر ط ح سطح مثلث ه ب ر اذن مثل خطي ح ك ك ط مجموعين هذا خلف لما بينا في شكل كا ولذلك يكون خطي ح ب ط مثل خطي ب ط ح ل مجموعين من مثلث

بالمصلحف لمماسانه نقطة ر سطح الحلف لخط ح ط نعمل سب مثل خط
سب و ذلك بما ارونا ان سطح بحل لب كل ل ونقسم بقسمين بخط
ونعلم على ذلك الخط نقطة كيف ما وقعت فانه يخرج من تلك النقطة
خط في الجسم يكون قاعدة للزاوية المفروضة مساوية ان نعرض زاوية
الحكيف ما وقعت ونصلها بخط ه د ونعلم على خط ه د نقطة كيف ما
وقعت فاقول انه يخرج من نقطة قاعدة لزاوية الح المفروضة برهانه
ان نخرج خط اب في جنبه على استقامة ولا نحمل له غاية ونخط على مركز
ر وبعده نصف دائرة ط ك ل نخط ط ل قطر الدائرة وتقطيعا ط ك
على القوس فنخرج خط ط ك فاعدة لزاوية الح المفروضة بما دائرة
ر ه على نع ما يكون من ع وصعد فصلنا ح ط امثل اب و ح ع مثل
ب ع وصلنا سهما بخط فيكون الخط الدائر على نع مثل نع لما بينا
في الشكل المتقدم وعلى هذا المثال نضعفه ونضعف اضعافه بخط
ب ع يحلفان فاذا قسم ر ب نصفين ونصفه نصفين لذلك

مرارا كثيرة ونرد على نع مثله وعلى ما يجتمع مثله مرارا كثيرة ويستوي من
انصاف ر ب ما هو اقصر من ع اذا اضعف لما ذكرنا في صدر
هذا القول لكن ستر اقصر من ع وليكن ر ع ر ب ونقسم على نقطة
من خطوط سر زنا الجسم ما زاوية ملعب نوك مثل ما سا شكل ل
وهما زاوية نسامت سو و زاوية ما لعب سكر مثل ها مس لما سا ع
سكل ح و زاوية ما سر علما مثلها كل واحدة مثل نظيرها وها مثل ما مس
فخطا سر و سر ط لعلا على استقامة وصار خطا واحدا لما بينا في
الشكل ه وزاويتا سر ط ع متماثلتان من عاطع خطي س و ح
وهما متساويتان لما بينا في الشكل سر وزاوية سر على مثل زاوية
ح ك فزاوية ع مثل زاوية ح ك وهما المساويتان لخطا فيه ط
ط ك متساويان لما بينا في الشكل لح فخطا فيه ط ك لا يلتقيان لانه
من ان نخرج خطا فيه سر ح مثل نطع ... اذا اخرجا على استقامة
لمما ان خطي اب ط ر نعمل ه مثل ف ونعمل مثل س ونخرج
خط ع ح ونكون مثلث لما بينا في الشكل المتقدم ح ه نصف
ونعمل زاوية ر مثل ف ونعمل مثل ب ونخرج خط اه ب ونعمل مثل ح
سطح حادث قاعدة اب على نقطة ه المفروضة وذلك
ما ارونا ان سطح نحل لح اذا اخرج خطان من خط في جهة على اقل
من زاويتين قائمتين التقيا في تلك الجهة مثاله ان خطي اب و ر ح
من خط ه على زاوية اه و ر ب وهما اقل من قائمتين فاقول ان

ان خطي اب جد اذا اخرجا على استقامة التقاربا ثم انا نخرج
خط هد على استقامة الى ان تقطع وح ونفصل ط ز مثل هد ونصل ط ه
فشكل ح و ز ا د متساوي الزوايا و ب فرضنا اقل من قائمتين فزاوية
الى المشترك وهي زاوية ات اعظم من زاوية ح و ا ب فنعمل على نقطة م
خطا ب زاوية مثل زاوية ح و ب وهي زاوية ا م ونخرج م ع ط خط
ل قاعدة لزاوية ا ب م فتم مثلث ... في شكل ل ... زاوية ... خارجة
من مثلث ط ب ل اعظم من زاوية ط ل الداخلة لما بيناه في شكل ... فنقسم
على نقطة م خط ط ط زاوية ط ع مثل زاوية ط ل د زاوية ... عملت مثل زاوية
ح ا ب فزاوية ... ط ع مثل زاوية ... ا ب و ب كل واحد مثل ط ط
و ... فصل مثل ... خطا ب ج د اذا اخرجا التقيا لانا اذا ركبنا
هد على ط ر ك علمنا ... زاوية ح و ب على زاوية ع
ط ل لانهما مثلها ... زاوية ... ط ه على زاوية ط ع
لانهما مثلها ... على ط ع فاذا اخرج خطا ... على استقامة
استقاما على خطي ... والتقيا على نقطة ع وذلك ما اردنا ان
نبين هذا اخر كلام ... في هذه المسئلة واقول ان ...
... لطيفة ... حسن ...
... وذلك ان الحاصل ... الدعوى ... في الشكل
الاول من هذه الاشكال انه اذا وقع خط على خطين وصير المتبادلتين
متساويتين فالخطان متوازيان ولا يلزم من هذه الدعوى ثبوتها

وجوب

وليس
وجوب كون سائر الخطوط الواقعة عليهما بصفة الخط الاول في تساوي المتبادلتين
ولا استلزام ذلك من اثبات الدعوى الثانية من المصادرة الى الدعوى
الاولى به اذا فرض اربع نقط على ذينك الخطين المتوازيين اللذين
عليهما الخط الموصوف غير حتى الموقع كل بعض غير حتى موقع على وجه يكون
بعد المتقاربين عن الموقع الذي على خطيهما مساويا لبعد المتقاربين من الموقع
الاخر فان البعد بين المتقابلين مساوي للبعد بين المتقابلين ... ويلزم
يكون بعد كل نقطة عن الموقع الذي ليس على خطيهما مساويا لبعد متقاطريها
عن الموقع ... ومثاله خطا اب جد وقع عليهما خط ... بالصفة المذكورة
وفرضت نقط ه ط ك ... على وجه يكون بعد
... بعد ... ويجب ان يكون بعد
... بعد ...
... بعد ...
ولا يلزم منه ... ان يكون ... والنقط المفروضة على احدى الخطين
... ان يكون بعد ... سطحها ...
بعد ... ويكون بعد ... سطحها ...
بالجملة لا يلزم منه تساوي ابعاد نقط ليست على هذه الصفة
المذكورة لان البرهان لا يعمم الحكم الكلي في سائر النقط ولا يلزم من
تساوي ابعاد نقط موصوفة بصفة ان يكون ابعاد ما لا يوصف بتلك
الصفة مساوية بل ربما يكون غير مساوية لكن لا يلزم من وجوب تساوي

كل نقطتين تقعان في دائرة غير حسي المركز على بعد سواء ومن مركزها و
نقطتين اخريين من الاثنا عشر الواقعة فيها عام اذا صح في الشكل التام شكله
الا ان تساوي خطي ه ر ط ك اللذين احدهما قاعدة المثلث وثانيهما خ
خط غير مستقيم مفروضة حال ثبوتهما على البرهان المذكور في الشكل
المتقدم وهو لا يتم لان نقطة ه ب و ر ليست موصوفة بالصفة المذكورة
في البرهان فان الخط الواقع على خطي ا ب المتقدم وهو لا يقطع الذي
يعتبر المساواة لئن ساويتين اما ان يكون ه ر ويكون استلزم ذلك
النقطتين الموصوفتين بها هما ه و ح او غير احدى منهما وعدم الزم
من ذلك تساوي ابعادها واما ان يكون خط ا و ويكون غير الحكم كما في
وهي مرة لم يلزم العموم ربما يتساوى ابعاد مثل هذه النقط ان لم يكن
ربما ان تساوي ابعاد كل نقطة عن طرفيها على اي وجه يتبع نقطتين ح
يكون الحكم عاما شاملا لجميع النقط ويصح الحال هاتين النقطتين
كل اثنان تساوي ابعاد نقط موصوفة بصفة مفقودة في هذه النقط
كما ذكرنا فالحاصل انه في الحكم خروج عن قانون صناعة البرهان وهما
المطروحات مثال احد الغلط في كتاب الموسوم بسوء فهم بحقيقة في
اعتبار الشكل وهو الصنف الذي يعرض بسبب ترك اعتبار شروط التعبيد
وهذا طلاق من الاغلاط او المغالطات ولما اختل حكم الشكل الثالث
من اشكاله اختل حكم الشكل الرابع وما بعده فان ذلك كله مبني عليه
واما المقدم التي الشكل الثالث عليها الحاكم بوجوب زيادة اصناف

اول مقدار من مقدارين من جنس واحد على اكثرهما وهي التي
صادرتها في اول المقالة فهي مستغنيا عنه وعدم الكلام في امثالها
ولو اقتصر على الاضعاف وحدها او الانصاف وحدها لكفاه الا
انه اراد بذلك تأكيدا في الوضوح وزيادة في البيان هذا ما اردت
تقديم من اقتصاص كلام من عثرت على كلامه في هذه المسئلة وثانيها
ان خط ساق من وه الحمل فيه وفي بيان ما صنف الله تعالى عليه
من كلام غير برهان ومن انه تعالى المستعمل من البرهان لتكثر ارسالة
واحد باستعاج القول في الخطوط المتوازية وما ورد من الشكوك الواردة
عليها ويكون مذكوره وليس بحث ذلك من المستعملين المرشدين
في محاولة تحصيل الحق ولتحصيل ما شبهه واتم من حرمين وقبين
واما الطريقة التي اعتمدت في تقديم مقالة كلام من ولا فاصل هي هذه
التي رتبت في سبعة اشكال اشار منها مطالعا من الاشكال
الخامس والثامن والثاني والرابع من هذه الاشكال واما الاول والرابع
من اشكاله بعينها ولكن من صحح كتاب ما صولا الى الشكل التاسع
والعشرين من المقالة الاولى بعد المصادرة المذكورة فيها مسلما
عند الناظر في هذه الاشكال الشكل نصف الخطوط الى ربع من كل نقطة
الى كل خط ليست هي عليه ولا هو محدود الطرفين المسمى بعد تلك
النقطة عن ذلك الخط هو العمود الخارج منها اليه مثاله خط ا ب عمود
خرج من نقطة ا الى خط ح ر فاقول ان ا ح اقصر خط يمكن ان يخرج منها اليه

ربما يخرج خطا ه منها اليه العمود فيحدث مثلث ا ه ب فيكون زاوية
ب ه ه فيكون زاوية ه اقل من قائمة لان كل زاويتين من مثلث يكون
اقل من قائمتين كما بين في شكل ز فيكون ا ب الذي هو وتر زاوية
ا ب الضلع اقصر من ا ه الذي هو وتر الزاوية الكبرى على ما بين في شكل
ىط وبهذا نقول ان كل خط يوضع خارج ه بعطا الى خط ح ه فاسه اعظم الخطوط
الى ره منها الله وهو المسمى بعدها عند ما اصطلح عليه اهل الصناعة
وصرح به صاحب الاصول في صدر المقالة الثالثة وذلك ما اردنا
ان نبين الشكل الثاني اذا قام عمودان متساويان على خط مستقيم
ووصل بينهما خط مستقيم اخر فانه يحدث منهما زاويتان متساويتان مثاله
عمودا ا ب و ح د المتساويان قاما على خط ب د وقد وصل بينهما خط ا ح
واحدث زاويتي ب ا ح و د ح ا فاقول انهما متساويتان ربما يخرج خطي
ا د و ح ب متقاطعين على نقطة ه فيكون ضلعا ا ب د ح من مثلثي
لضلعي ح د د ب من مثلث ح د ب
وزاوية ب ا د قائمة ب د ح ب متساويتان لانهما
قائمتان فاذن يكون قاعدتا ا د و ح ب متساويتين وزاويتا ب ا د
و ب د ا وزاويتا ا ب ح و ح د ب ايضا متساويتين لما مر في شكل د
فيكون ساقا ا ه ب ه متساويين لما مر في شكل و وبقي ا ه و ه ح مثل
ب ه و ه د المتساويين ايضا متساويين فيكون زاويتا ه ا ح و ه ح ا
متساويتين لما مر في شكل ه وقد كانت زاويتا ب ا د و د ح ب متساويتين

فجميع زاوية ب ا ح مساوية لجميع زاوية د ح ا وذلك ما اردنا ان
نبين وظاهر من حكم شكل ط ان هذين العمودين متوازيان الشكل الثالث
اذا قام عمودان متساويان على خط مستقيم ووصل بينهما خط اخر
مستقيم فانه يحدث منهما زاويتين قائمتين مثاله عمودا ا ب و ح د
المتساويان قاما على خط ب د ووصل بينهما خط ا ح فاقول ان زاويتي
ب ا ح و د ح ا المتساويتان قائمتين برهانه انهما ان لم يكونا قائمتين
فهما اما ان يكونا منفرجتين معا او حادتين معا ولنفرضهما اولا
منفرجتين كما في الصورة الاولى ونخرج من نقطة ا عمود ا ه على خط ا ح لا طهر في شكل ها
فيقع لا محالة داخل خطي ا ب ح د فيكون زاوية ه ا د الى رح من مثلث
ا ب ه القائم الزاوية اكبر من الزاوية القائمة الداخلة لما بين في شكل ل
فيكون منفرجة لانه لم يخرج من نقطة ه عمود ه ر على خط ب د ووقع ب
خطي ا ه و د ب فيكون زاوية ه ر ح ا ر ح من مثلث ه ا ر اكبر من زاوية ه الداخلة
القائمة فيكون منفرجة ايضا ثم يخرج من نقطة ر عمود ر ح على خط ا ح وايضا
على هذا الترتيب تخرج الاعمدة ما انتهى الى غير نهاية عند خط
فيكون الاعمدة الخارجة من النقطة الواقعة على خط ا ح القائم على خط ب د
وهي اعمدة ا ب ه ر ح ط متزايدة الاطوال على التوالي واقصرها عمود ا ب
لانه وتر زاوية ب الحادة في مثلث ا ب ه واقصر من ا ه الذي هو وتر زاوية
ا القائمة لما بين في شكل ىط وا ه الذي هو وتر زاوية ا الحادة
في مثلث ا ه ر اقصر من ه ر الذي يقصر زاويته القائمة فاسه اقصر من ح ر ا ه

ولذلك يبين ان ره ايضا اقصر من طح من الذي يليه ويعلم من نقطتين
مران كل ا د ب حر ا ت من تلك الاعمدة يكون اقصر مما بعد عنه
فاذا بعد النقطة التي هي مخرج الاعمدة الخارجة منها على خط اب
مرا فاذا الاطول على الرشحه ه فان خط اد هو بسيط حه وبعيدا
عن خط بد معارضا اليه ولكن زاوية ر ح ز ايضا منفرجة بالفرض مساوية
لزاوية ب ا د بحكم الشكل المقدم فنبين بعد ايراده القياس ان خط ح ا هو ب
في جهة ا متباعدا عن خط د ب وفي جهة ح معارضا اليه وقد كان بالضد
هذا خلف فثبت زاويتا ا د ح ر ح ا منفرجتين لم نفرضهما حادتين
ونقيم الاعمدة المتوازية على الوجه المذكور كما في الصورة الثانية الا انا
نبدي باخراج العمود حم نقطة ب على خط اح لما بين في شكل سبع

داخل خطي اب ح د اذا كانت زاويتا حادة ولا يمكن ان تقع خارجا
لتقع في مثلث منه سوى م هو الذي راب ليس ان خط ا ح
في جهة ح معارضا الى خط ه وفي جهة ا متباعدا عنه ثم بين ما سنبين
العمل من ح ا ب واه ميل زوايا في الجهة التي كان متباعدا فيها متساويا
في الجهة التي كان معارضا هذا خلف فاذن زاويتا ا ح ر ه اليس ... حض

ولا محالة ليس بينهما اذن قائمتان وذلك ما اردناه الشكل الرابع
كل ضلعين متقابلين من سطح ذي اربعة اضلاع قائم الزوايا متساويان ومثاله
سطح ا ب ح د قائم الزوايا فاقول ان ضلعي ا ب ح د متساويان وكذلك
ضلعا ا ح ب د برهانه ان لم يكن ا ب مساويا لجد فليكن ا ب اطولهما
ونفصل منه ره مثل جد لما بين في شكل ح د ونخرج ا ه فيكون عمودا
ا ب ه زاويتان الخارجان مسقط في خط بد فقد مر بطرفيهما خط ا ه
فزاويتا ا ه قائمتان لان زاويتي ا د ه ب ح كانت قائمة وزاوية ا ه العظمى
والصغرى متساويتان هذا خلف وايضا زاوية ا ه ر الخارجة من مثلث
ا ه ح ر زاوية ح ه الداخلة متساويتان وذلك ايضا خلف
ليس في شكل يوما فاذن ضلع ا ب مساو لضلع ح د وبمثله نبين ان
ضلع ا ح ايضا مساو لضلع ب د وذلك ما اردناه ان الشكل
الخامس اذا وقع خط مستقيم على عمودين قائمين على خط مستقيم او كانت
ما الصغر بالدين من الزاويتين المتبادلتين متساويتين وتصير الزاويتين الخارجتين
مثل الداخلة وتصير الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة مساويتين لقائمتين
مثاله خط ا ب وقع على عمودي ح ر ه ر القائمين على خط ر ه يقطعهما
على نقطتي ح ط كيف ما اتفق فاقول ان زاويتي ر ح ط ه ط ح المتبادلتين ومثلهما
متساويتان وكذلك زاويتا ا ح ط ا ط ه الداخلة والى ر ح مرحبا
ان كان خط ط ر مساويا لخط ح ه كانت جميع الزوايا المحيطة بنقطتي
ح ط قوائم متساوية للزوايا المذكورة واحد وان لم يكن مساويا له

فلنکن ح ز اعظمهما ونفصل منه بقدر ط ز وهو ز ک ونصل بخط و ا ونبا
بخط ز ط ک فاقیمان کما تبین فی الثالث هذه المشکال ونصل ح ط
بقدر ح ک وهو ط ز ونصل ح ز فزاویتا ح ط ز طلع ایضا قائمتان
وضلعا ح ک بخط المحیطان بزاویة ح بخط القائمة مساویان لضلعی ط
ونصل ح ز فزاویتا ح ز طلع ایضا قائمتان فضلعا ح ک بخط المحیطان
بزاویة طلع القائمة فیکون زاویة ح ط مساویة لزاویة ح ط ل لما تبین
فی شکل ز وهما المتباینتان فالعم زاویة ا ح ط مساویة لزاویة
ح ط اعنی مقابلتها لما تبین فی شکل ه وهی مساویة لزاویة ط ه
فزاویة ا ح مساویة لزاویة ط ه وهما الداخلة والخارجة وایضا جمیع
زاویتی ا ح ح ط مساویتان لقائمتین بحکم شکل ح ودرزاویة ا ح
مساویة لزاویة ا ط ه فجمیع ح ا ط الداخلتین اللتین فی جهة واحدة
مساویتان لقائمتین وذلک ما اردنا ان نبین ومما یلزم ایضا ان
ان کل خط یقع علی احد العمودین یکون علی احدهما عمودا فانه یکون
علی الاخر ایضا عمودا الشکل السادس اذا کان خطان مستقیمان
عن محدودین الطرفین علی زوایا غیر قوائم وقام عمود علی احدهما
اذا اخرج قاطع من احدهما فی جهة وهی جهة الحادة من الزوایا التی
بین العمود والخط الذی نقطعه العمود سائر الخطان ونزعا قاطعا علی
نقطة ونزلنا بما غیر قوائم وقد قام عمود ح ز علی خط ح ز فاقول انه
اذا اخرج قاطع خط ا ب من احد الجهتین [illegible] لکن [illegible] زاویة

اه وه ب المختلفین المساویین هما العام بحکم شکل ط من الحادة
ونعین نقطة ما علی ه کیف وقعت ونخرج عمود ط ک علی خط ح ز لما
تبین فی شکل ب لما تحلل ان یقع نقطة ک خارجین ونرد علی نقطة
ز لا خارجا فی جهة ز فان منها من ز الملتوص خطا مستقیما مساویا
لخط ه ک وهو خط فصه ونخرجه فی جهة حر ونفصل منه امثاله کم شئنا من
بخط فص علی خط ه ز وهو ف ث ولکن ذلک تماما ضعاف مثل اقسام
فص بسبب ش ث ولکل واحد منها مساو لخط ه ک ثم نفصل من خط
اه بعدد خطوط اه خطوطا متوالیة عدتها کعدة العدة وهی خط
سع عم ثم نخرج من نقط س ع اعمدة
س ع م علی خط ح ز لما تبین
ب ونخرج من ... اعمود ط
ع علی خط ... فیکون
ن مثل ... ط
ح ... ز ... ا

فط ک ... الداخلة والخارجة مساویتین بحکم الشکل المتقدم ونخرج
ط ک ... فانهما ... خط ... وقع علیهما خط ... زاویتاه بخط ط
ح ... قائمتان ضلعا ... ط ... مساو فیکون ... ملتهما ...
ط ک ... مساویین لما تبین شکل ... ضلع ... ط مساو ... ضلع
لک لکن ... زاویة ... اضلاع ... ط لک لما تبین فی الشکل المتقدم فضلعا

شکل ح ... بعد ... الله ...
مجموع ... م

ـه ط لك المتقابلان متساويان لما بيّن في رابع هذه من اشكال
فخطا ط ك ك ل متساويان وبمثل هذا البيان ان خطي ل م م
ايضا متساويان وان جميع خطوط ط ك ك ل م م متساوية فجميع
هذه الخطوط اعني خط ه ر مساوية لجميع اقسام قصر حسر ش ت اعني
خط ف لان عدتها بعدتها وكل خط منها مساو لخط ط ك ولكن خط ش
اطول من خط ه ر ده فاطول ايضا منه فيقع لا محالة نقطة ه خارجا عما
ه ر في جهة ح و ويكون عمود ح ر داخل مثلث ه ف فاذا اخرج عمود ر ح
الموازي لعمود ه حتى يخرج من مثلث ه فانه يقاطع لا محالة ضلع آ
واما ان وقعت نقطة ك على نقطة ر وبطل العمود ان اذ خارجا عما
بين ر د كان عمود ح ر داخل مثلث ط ك فالحكم الطرد وذلك ما اردناه
ان بين وقد استبان ان الملاقي يقع في جهة الزاوية الحادة عن زاوية
والقضية المستعملة في هذا الشكل العاشر بامكان اخذ اضعاف مقدار خطي
محدود الطرفين زائد على اطولهما هي التي عرفنا حالها وذكرنا انها بيّنة
بنفسها وقد استعملها صاحب الاصول في الشكل الاول من المقالة العاشرة
على وجه جميع انواع المقادير بعد ان صادر بها في موضع من كتاب
الشكل السابع المشتمل على بيان المصادرة اذا وقع خط مستقيم على
خطين مستقيمين وكان الزاويتان الداخلتان في جهة واحدة اقل من قائمتين
فان الخطين اذا اخرجا في تلك الجهة التقيا مثاله خطا ا ب ح د وقع عليهما خط
ح ر ه وحدث زاويتا ا ح ر ح ط ط ح د معا اقل من قائمتين فاقول ان

خطي ح ر ه ر اذا اخرجا في جهة ح ر التقيا برهانه ان كان احدى زاويتي
ح ح ط ط ح قائمة فتكون الاخرى لا محالة حادة وحينئذ يكون احد خطي
ح ر ه ر عمودا على خط ط ح اذا اخرجا قائم وعمود اعليه فان
اخرجا التقيا في جهة الحادة لما تبين في الشكل المتقدم وان كانت احداهما
منفرجة ولتكن زاوية ر ح ط ونخرج من نقطة ح عمود ح س على خط
ح ا لما بين في الشكل ١٢ ومن نقطة ط عمود ط ك عليه ايضا كما بين في الشكل
١٢ فمن اجل ان زاويتي ح ح ط ط ح د كانتا اقل من
قائمتين وزاوية ح ح س قائمة تكون زاويتا س ح ط ط ح د مجموعين
اقل من قائمة واحدة ولتكن ح د ينا ح ح ط ك المساوية لزاوية الحادة
من وقوع خط ط على عمودي س ح ط ك متساويتان لما بين في الخامس
هذه من الاشكال فاذن مجموع زاوية ح ط ك اقل من قائمة واحدة فهي حادة
فخطا ح ط ه ط متعاطفان على غير قوائم وخط ح ك عمود على احدهما اعني
على الخط ح ك فهما اذا اخرجا التقيا في جهة ح كما تبين في الشكل
المتقدم وان لم يكن احد زاويتي ح ط ط ح د قائمة ولا منفرجة بل كانت
كل واحدة منهما حادة نخرج من نقطة ط عمود ط ك على خط ه ر كما بين في
الشكل ١٢ ومن نقطة ح عمود ح س عليه ايضا كما بين في الشكل ١١
فزاوية ط ك قائمة فزاوية ط ح س المساويتان الحادتان
من وقوع خط ... على عمودي ح س ط ك متساويتان وبان كما تبين
في الخامس من هذه الاشكال واذا الغينا جميع زاويتي سطح ط ح د المساوية

تعاليم دا عدم جميع زاويه ط ح ه ح ط الثلاث و رضنا اقل من مايتين
سعى زاويه يحج و اقل من زاويه دهى حاده ويكون خط ا ح ح مستقيما
على غير قوايم ده ب عمود على احدهما اعنى ح ط ح ب ط زاويه زاوى مساوى
اذا اخرجا في جهة ه كما بين في الشكل المتقدم وذلك ما اردناه ان

فصل وان اردنا ان نثبت هذا المطلوب على الوجه
الذي ذهب اليه الجوهري رحمه الله تعالى فحصل هذا ربع شكل هذه الاشكال
وسابعه هذين الشكلين بعد ان حذفنا منهما ولحقنا بهما ما شاء من سادس
اشكال الجوهري بعد تتمم الكلام ساير الاشكال ارهما بدل الشكل
السادس كل زاويه حاده مستقيم الخطين يفصل من احد ضلعيها خطوط
متساويه واخرج من تلك المفاصل اعمده على الضلع الاخر والخطوط
ازيده متساويه واخرج منها اعمده رح مط رسا على خط ا ح
فاقول ان خطوط اح ح ط ط المفصوله بمواقع الاعمده ايضا متساويه
برهانه نصل على نقطه ر من خط ه زاويه ه ك مساويه لزاويه ا كما تبين
في شكل فيكون في مثلثي ا ح ر ر ك ه زاويتا ا ر متساويتان و
زاويتا ر ه الخارجه والداخل الى ووقوع خط ا ه على عمودى
رح مط متساويتان لما تبين في خامس هذه الاشكال ضلعا ا ر
متساويتان فلمثلثى متساويتان ضلع اح مساو لضلع رك و
زاويه ح القايمه مساويه زاويه ك كما تبين في شكل فيكون
سطح ك اربعة اضلاع قايم الزوايا فضلعا ك ط المتقابلان

متساويان لما تبين في رابع هذه الاشكال فخط اح المساوى
لرك مساوى ح ط ايضا وهكذا البيان في ان ح ط مساو لطسا
وذلك ما اردناه ان بين مدل الشكل السابع كل زاويه مستقيم
فيما بين خطى فرضت نقطه فيما بين خطيها فانه يمكن ان نوصل منها
بخط مستقيم يمر بتلك النقطه مايتر زاويه المستقيم الخطين
وفرضت فيما بين خطى اب اح بخط مستقيم يمر بنقطه ه فانه يمكن
على مركز ا وبعد ه قوس قوس ر المارة بنقطه ه ويخرج وتر ه
ونصف زاويه ه ر بخط اط لما بين في شكل ط فتكون في مثلثى ه ط
ر ط ضلعا ه ا ط مساويان لضلعى ر ا ط وزاويتا متساويتان
متساويان ضلعا ه ح ر وزاويتا ح ر ان بشكل د فتكون ه ح
عمودا على اط ويخرج اط الى ل فقطع قوس ه ر على نقطه د ام ح
ما حد بخط اضعاف ا ر مجموعها على خط اط ولتكن تلك الاضعاف
خطوط نفصل من ضلع اخطوطا مساوى كل واحد منها خط ا د بعينه
عدتها لعدة ما في ٤ من اضعاف اه وهي ث ك ويخرج من اطراف
تلك الخطوط اعمده على خط ا ى وهي اعمده ح ك ل ونفصل تلك
الاعمده من خطوط مساويه وهي ان كما بين في الشكل المتقدم
ويكون مجموعها المساوى لمجموع سائر اطوال من خط اط فيكون
موقع عمود ك على ث وهو نقطه ا على خط ط خارجا عن خط
اط ثم نفصل من ك م مساويا لك ونصل من فيكون مثلها كمثل ك م

لمتساويتان لاشتراك ضلع بينهما وتساوي ضلعي كل واحد منهما وزاويتي
ب لما مر في شكل د فيكون زاويتا … مساوية لزاوية … ونصل
خطا كل لم على الاستقامة خطا واحدا بحكم شكل يد من يصل … نخط
ونخرجه الى … ونعمل على نقطة … خط … زاوية … مساوية لزاوية
… في شكل كج فيكون خطا … متوازيان … لتساوي
متبادلتيهما … زاوية … في شكل كح
فيكون خطا … لم متوازيان لا يلتقيان لتساوي متبادلتيهما اعني
زاويتي … في شكل كو ونخرج … نخرج من مثلث
… على … فيكون … طرف … من ضلعي ا ب
… المفروض وذلك ما اردنا ان نبين وتم بهذه ما شكل
… من جواهر اشكال الجومطري … وهذا ما … هذه المسئلة
والحمد لله … الصلوات على … محمد واله الطاهرين

كتب علم الدين قيصر … الشام الى مصنف هذه الرسالة
وهو المولى سلطان الحكماء والعلماء المحققين نصير الملة والدين برهان الاسلام
والمسلمين افضل المتقدمين والمتاخرين برد الله مضجعه نسخة كتاب هذه
نسخته … العرض على الآراء العالية ما وقع لي في قضية ذكرها …
في شرح المصادرات كتاب الاصول في مقدمات القضية المشهورة وهو اذا
وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين … الداخلتين في جهة

واحدة مساويتين لقائمتين فان الخطين اذا اخرجا في
تلك الجهة التقيا … كل زاوية … ان توجد …
تكثر … بعضها اعظم من بعض لكل واحد منها فصل من الخطين المحيطين
بتلك الزاوية … وذلك فيما اذا وقع خط ا ب
على خطي … وكانت زاوية … قائمة وزاوية … حادة فان
خطي … يلتقيان في جهة … عند نقطة … من خط … زاوية
… لكثرتها بعضها
اعظم من بعض … تقاطعا مثل … فيكون
… قائمتين … اذا اخرج … خطه … خط …
… الاستقامة خط … فان كل
… بعضها … الى غير النهاية فان
امكن ان يوجد برهان يدل على … تقاطع
نقطة التحصيل المطلوب … مولانا … متفضلا
على مصنف الرسالة … كتاب … القضية التي
ذكرها … في شرح المصادرة المشكلة لكتاب الاصول
والقطع … هذا الا ان … تلك المصادرة
بيانا … احد في الكتب … على طريقة …
بعضها … رسالة … الرسالة
الى … الخطوط المتوازية … فيها …

الى الحدبة موضعا ان نشرها عالي نظره ومن علي حادثه اصلاح
خللا ان امكن اصلاحه ونقد حادثه كاسح لرايه العالي من البعد عليه
ان الله نعم والرساله مشتمله على ما يصح منه البرهان على قضية سلكو
فلا فائده في حكايته ههنا فان الكلام قد ادى الى الاطناب وافضى
الى درجة الاملال والاسهاب لكن علم الدين صحح جوابه كلام
طويل وما شرف مولانا مملوكه في ذلك على ما يصحبه الشافيه عن
السكنة الخطوط الممدوده قول الملوك عليها وعلى ما سر مولانا على
قول كل واحد من الجماعه في هذا الباب الشك ولا يصح وما
اختاره مولانا في ذلك وبحث عبد الملوك جميع ذلك
واستفاد من كلام مولانا ما حصله من وسادته وقد يقع عندنا في
هذه البلاد لجماعة من افاضلها مثل ثابت بن قره فانه وضع رساله
في الخطوط المتوازيه ورساله اخرى في هذه القضيه رساله لابن
الهيثم في شرح مصادرات اقليدس ورساله ابو جعفر الخازن
ما ذكره مولانا في هذه الرساله وما اختاره فيها احسن مما ذكروه
في القضيه جمع وليس فيه مطعن عن البيان في الشكل الثالث
وهو كونه زادوا واحد من الخطين كل واحده من المتبادل كل جه
منها عن الاخر وبعد بمساواتان وان ذلك مستحيل وان كانت
تلك قضيه ضروره فانها ليست من القضايا الا انه سيد وكد
حلنا هذه القضيه من جملة اشكال كتاب اقليدس من اماما العباس

مولانا من كلام الجوهري واضاف اليه ما اضاف فهو في غايه
ما يمكن من الحسن ايضا على ان مولانا لا يرضى الاختصار الا بما هو حسن
ويمكن ان بين بعد بيان الشكل السادس من هذه القضيه بطريق
اخر فنقول انه اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فصير
الزاويتين الداخلتين في جهه واحده فان مجموعهما اقل من قائمتين
فان الخطين اذا اخرجا في تلك الجهه التقيا مثاله ان خط اب
وقع على خطي اج بد فصارت زاويتا جاب ابد كل واحده منهما
حاده ومجموعهما اقل من قائمتين فاقول ان خطي اج بد اذا
اخرجا في جهه جد التقيا برهانه انا نخرج من نقطة على خطا عمود
او فلان زاويه ات قائمه وزاويه با حاده فخط بد اذا اخرجنا
التقيا في جهه د رفظا او تقطع بد فاقول انه اذا وقع على خطي
ده رخط اب فقطع جد على نقطه ط فكانت زاويه جح طا مثل
زاويه ح ط ه حاده ومجموعهما اقل من قائمتين فاقول ان خطي
جد اذا اخرجا التقيا في جهه جد برهانه انا نقسم خط ط على نصفين
على نقطه م ونخرج من عمود اعلى ه روسعده حتى يلتقي جد على ك فاقول
ان زاويه جك ل حاده لانها ان لم تكن حاده فاما تكون قائمه
او منفرجه فان كانت قائمه وزاويه ق قائمه وزاويه م المتقابلتان
متساويتان فيلتقيا مثلث كل ق ونيان جرا مدهما كرا وسمى جرك
وطم ساوي ح فالزاويه القائمه زاويه جم مساويه لزاويه حط لا خذ

زاوية مح ومشتركة فزاويتا ح ح م مح ك المساويتان لقائمتين مساويتان
لزاويتي ح ح م مط فيكون لقائمتين وقد كانتا اقل من قائمتين هذا خلف

لا يمكن وان كانت زاوية كم منفرجة فنخرج ... وزاوية
مط قائمة فخطا ح ر ... يلتقيان في جهة ح ر لكونهما خرجا على زاويتي ح ح
طح ر ومجموعهما اكثر من قائمتين هذا خلف لا يمكن وذلك ما اردنا ان
نبين ولولا مخافة التطويل لذكرنا ما ذكره جماعة من الاوائل والمتاخرين
في هذا الباب لكن مولانا قد استوفى القول في ذلك اعني غرضه المقصود
على ... الرسالة وان طلبه في جواهر كتاب ... واما قوله ان
الحكم باستحالة كون كل واحد من الخطين بحيث ... كل
واحد من المتقاطعين ... وان كان ... العصا ...
ومن جملة اشكال كتاب اقليدس في قوله ... لم اجعل هذا الحكم
من جملة اشكال الكتاب لاحتياج الحكم بان الى ادنى ... شرح ...
... فاحتجنا ... ذلك ...
فاشير الى ... الحكم بطلان الخلف وهذا البيان يجري مجرى ما تقال في بيان
الشكل الرابع من المقالة الاولى انه ان لم يطابقا فالضلع ...
... المثلث ... سطحا وذلك محال لان الحكم المذكور ...

بهما سطحا احاطة خطين مستقيمين بسطح فى كونها من ... ان
للمسائل الهندسية واحد فان احتاجا الى بيان فموضع بيانها
علم آخر غير الهندسية من ... الخطوط المستقيمة واعراضها الذاتية
واستعمالها في الهندسية يكون على سبيل المصادرة فحسن هذا ما اردنا
ان نعرضه على الانظار المرتفعة ... وهذا ... ما جرى بينهما
في هذه الرسالة والحمد لله وسلام على عباده الذين اصطفى خصوصا على محمد والهم
... المختتم والله ... رسول الله

تحرير كتاب المعطيات
لاقليدس ترجمة اسحق اصلحه ثابت خمسة وتسعون شكلا

صدر الكتاب السطوح والخطوط والزوايا المعلومة القدر هي
التي تمكن ان نجد مساويا لها والمعلومة النسبة هي التي تمكن ان
نجد ما هو على نسبتها والنقطة والخطوط والسطوح والزوايا المعلومة
الوضع هي التي تكون لازمة لوضع واحد ابدا وتمكن ان نجد وضعها
الاشكال المستقيمة الخطوط المعلومة الصورة هي التي زواياها معلومة
ونسب الاضلاع بعضها الى بعض معلومة الدايرة المعلومة القدر
هي التي نصف قطرها معلوم والمعلومة القدر والوضع هي التي مركزها
معلوم الوضع ونصف قطرها معلوم قطع الدواير المعلومة القدر
هي التي زواياها وقواعدها معلومة جميعا والمعلومة الوضع والقدر هي التي
تكون مع ذلك قواعدها معلومة الوضع المقدار الاعظم من
اخر بقدر معلوم هو الذي ان انقص ذلك القدر منه بقي ما يساوي

وضعها

مثل

الاصغر والاصغر من اخر بقدر معلوم هي الذي اذا زيد ذلك القدر عليه
بلغ ما يساوي الاكبر والمقدار الاعظم بقدر معلوم من اخر بنسبة الى ما ثبت
معلومة هو الذي اذا نقص ذلك القدر منه بقي ما يكون نسبته الى الثالث
معلومة الخط المحدد هو الخط المستقيم الذي يحدد من نقطة معلومة الى خط مستقيم
موضوع ويحدث معه زاوية معلومة والصاعد هو الذي يرتفع من نقطة
معلومة هي على خط مستقيم ويحدث معه زاوية معلومة والخط المار
بالخط الموضوع هو الذي يخرج من نقطة معلومة موازيا لخط موضوع اذا علم
نقطة معلومة ويصل الى خط موضوع ويحدث معه زاوية معلومة تماما

موضوع هو

الشكل الاول



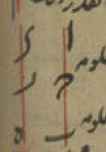
نسبة القدر المعلوم الى القدر المعلوم معلوم فليكن ا ب معلومي
القدر ولنا ان نجد مساويا لها ولتكونا ج د ونسبة ا الى ج
كنسبة ب الى د ما لا يدل نسبة الى ب كنسبة ج الى د فلانا
وجدنا قدر بن على نسبة ا الى ب كانا معلومي النسبة وذلك ما اردناه
واذا كانت نسبة قدر معلوم الى اخر معلومة كان الاخر معلوم القدر
فليكن ا معلوم القدر ونسبته الى ب معلومة ولنا ان نجد مساويا
لا ولتكن ج د ان نجعل نسبة ج الى د كنسبة ا الى



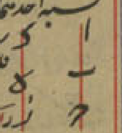
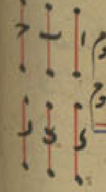
ب المعلومة فيكون د مساويا لب ولان ا مساويا لب كان معلوم
وذلك ما اردناه واجمعت [illegible] كان الجميع معلوم
القدر ولتكن كل واحد من ا ب [illegible] معلوم ولنا ان نجد ما يساويهما
ولتكن ه ز ح ط فالجميع حط مساوي



فجميع سط ا ز فاذن ا ز معلوم القدر وذلك ما اردناه اذا
نقص ح معلوم القدر معلوم القدر بقي معلوم القدر فليكن اب ا ح معلومي
القدر ولنا ان نجد مساوياً من لهما ولنكونا ز ه ن فيكون ز ه مساوياً
لـ ج ب الباقي فاذن ح ب معلوم القدر وذلك

ما اردناه كل قدر يكون نسبته الى احد جزئيه معلومة

كانت نسبته الى الجزء الآخر الله معلومة فليكن اب الى ج معلومة
ونجعل نسبة ز ه المعلوم الى ز ر لتلك النسبة فقد معلوم بشكل ب
الباقية معلوم ز ر وكان ز ه معلوماً فاذن نسبته ز ه الى ز ه آ
اعني نسبة آ ب الى ح ب معلوم وذلك ما اردناه كل قدرين

الشكل الثاني

نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة مجموعهما الى كل واحد منهما معلومة

فليكونا ا ب ط ولنكن نسبة ز ه المعلوم الى ز ر كنسبتهما
ز ر ب ل ز كر ح معلوم ونسبة ز ك الى كل واحد من ز ه ر ز
التي هي كنسبة ا ح الى كل واحد من اب ح معلومة اذ هي معلومة وذلك
ما اردناه اذا قسم قدر معلوم على نسبة معلومة كان قسماه معلومين وليقسم
اب المعلوم على النسبة المعلومة الى ا ح ح ب فيكون ا ح
نسبة اب معلومة واب معلوم فهما معلومان ب ح وذلك ما اردناه
كل قدرين نسبتهما الى ثالث معلومة فنسبة احدهما الى الآخر معلومة ولنكن
القدران آ ب ونسبتهما الى ح معلومة ونجعل نسبة د المعلوم ا
الى كنسبة آ الى ح المعلومة فهو معلوم ب ونجعل نسبة المعلوم


لاكم

الى ز كنسبة ح الى ب معلومة وذلك هو معلوم ب ولنساوِ واه
نسبة آ الى ب كنسبة ز الى ز المعلومة لكونهما معلومين فنسبة
الى ب معلومة وذلك ما اردناه اذا كانت اقدار لبعضها
الى بعض ونسبها الى اقدار اخرى معلومة كانت نسب بعض تلك
الاقدار الاخرى الى البعض معلومة فليكن ز اقدار اب ح والاقدار
الاخرى د ه ز ونسب ب الى ح وايضا نسب ا الى

د ب الى ه و ح الى ز معلومة فلان نسبة ا الى د ولى
ز معلومان يكون نسبة ب الى ز معلومة ح د كانت
الى ه معلومة فنسبة ز الى ه معلومة ح وبمثل ذلك بين ان نسبة
د الى ز الم معلومة وذلك ما اردناه كل ثلثة اقدار يكون كل
واحد من طرفيها مع الواسطة معلوماً فالطرفان اما ان يتساويا او يفضلا
بقدر معلوم ولنكن الاقدار اب المعلومان ان يتساويا
كان بعد اسقاط ب المشترك اب ساويين وان يفضلا
ولنكن اعظم ا ح ونفصل منه ح ه

مساوياً لـ ب المعلوم فيكون
ح ه معلوماً وكان ا ح معلوماً فاه معلوم ى وهو فضل اب
على ح ز لان ح كان مساوياً ب ه وبعد اسقاط ح المشترك
يكون ه مساوياً لـ ح ز فاذن التفاضل بين اب ح ز بقدر معلوم
معلوم هو اه وذلك ما اردناه اذا كان قدر ا ولاً اعظم بقدر معلوم من قدر
نسبته الى قدر ثان معلومة كان جميع الاول والثاني معا اعظم

معلومة مر

مح

اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثالث معلومة وان كان جميع
الاول والثالث اليه اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثالث معلومة
كان الاول ما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثالث معلومة واما اصغر
من قدر معلوم بقدر نسبته الى القدر الثالث معلومة ولكن القدر الاول اب
والثالث ح و القدر المعلوم في الدعوى الاولى ا ر فيكون نسبة ر ب الى
ح معلومة وبالتركيب نسبة ا ر الى ح معلومة وفاذن جميع ا ر
اعظم بقدر معلوم سواء ا من قدر هو ر ح الذي نسبته الى القدر
ح معلومة واما في الدعوى الثالثة فالقدر المعلوم يحتمل ان يكون
اصغر من القدر الاول كا ر ويحتمل ان يكون اعظم منه كا د فعلى التقدير
الاول يكون نسبة … الى ح معلومة وبالتفصيل نسبة ر ب الى
ح معلومة … فاب اعظم بقدر معلوم سواء ا ر من قدر هو ر ب الذي
نسبته الى ح معلومة وعلى التقدير الثاني يكون نسبة ب ح الى ح معلومة
وبالخلف ثم القلب ثم الخلف نسبة ب د الى ح معلومة فاب
اصغر من ا د الذي هو معلوم بقدر ب د الذي نسبته الى ح معلومة وذلك
ما اردناه اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ما
معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى جميع الاول والثالث
معا معلومة فليكن القدر الاول اب والثاني ح و القدر المعلوم ا د
فيكون نسبة د ب الى ح معلومة وبالخلف
ثم التركيب ثم الخلف نسبة د ب الى ا ح معلومة ولكن نسبة د الى

وكذلك البقية ا ر معلوم فاه معلوم ب ر ونسبة ب ب اعني
المقدمين معا الى ا ح اعني التاليين معا كنسبة د ب الى ا ح المعلومة فاول
اب اعظم بقدر ا ه المعلوم من قدر ه ب اعني المقدمين معا الى
الذي نسبته الى جميع ا ح معلومة وذلك ما اردناه اذا كانت
لمقادير نسبة الاول الى الثاني معلومة والثالث اعظم بقدر معلوم من
قدر نسبته الى الثالث معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر
نسبته الى الثالث معلومة فليكن المقادير اب ح ز ه د ونسبة
اب الى ح ز معلوم ولكن ح ط القدر المعلوم من د ز فيكون
نسبة ز ط الى ه معلومة ولكن نسبة ا ب الى ح ز المعلوم كنسبة
الى ح ز المعلوم فاح معلوم وهي نسبة ح ب الى ز ر معلومة
كانت نسبة ر ح الى ه معلومة نسبة ح ب الى ه معلومة
فاذن اب اعظم بقدر معلوم سواء ح من ح ب الذي نسبته الى
ه معلومة وذلك ما اردناه اذا زيد قدران معلومان على قدرين
نسبة احدهما الى الآخر معلومة كان اما نسبة احد الكلين الى الآخر
معلومة واما احد الكلين اعظم بقدر معلوم على نسبته الى الكل
الآخر معلومة ولكن نسبة اب الى ح د معلومة و ا ه ح ر المزيد
عليهما معلومان فان كان نسبة ا ه الى ح ر كنسبة اب الى ح د
~~كانت نسبة ا ه الى ح ر كنسبة ا ب الى ح د~~ كانت نسبة
كله الى ر د كله التي هي كنسبة اب الى ح د المعلومة وان لم

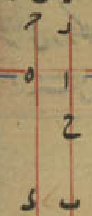
نسبة اه الى حر كنسبة اب الى حر وجعلنا نسبة اح الى حر
المعلوم كنسبتهما المعلومة فيكون اح بـ ل حر ه معلوما ويكون
نسبة حب الى لا معلومة كام فيكون ب كله اعظم بقدر ح
المعلوم على قدر ب الذى نسبته الى ر كله معلومة وذلك
ما اردناه اقول ان كان اح اعظم من اه كانت نسبة ما هو اصغر حر
الى اكبر نسبة حر الى اب فيكون ر كله اعظم بقدر معلوم على قدر نسبته

الشكل الخامس عشر

الى ب كله معلومة اذا نقص قدران معلومان من قدرين نسبة
الى الآخر معلومة كان اما نسبة احد الباقيين الى الآخر معلومة
واما احد الباقيين اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الباقي كالآخر
معلومة فليكن نسبة اب الى حر معلومة و اه حر المنقوصان



منهما معلومين فان كانت نسبتهما كنسبة اب الى حر كانت
نسبة الباقي الى الباقي معلومة والا فليكن نسبة اح الى
حر المعلوم كنسبة اب الى حر المعلومة فيكون اح بـ ل حر
معلوما ويبقى نسبة الى رر معلومة وذلك ما اردناه اقول ان
كان اح اصغر من اه كانت نسبة ما هو اعظم من حر الى نسبة
حر الى اب ونتمم البيان كما مر اذا زيد قدر معلوم على قدرين
نسبة احدهما الى الآخر معلومة ونقص من الآخر قدر معلوم كان
الكل اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الباقي معلومة فليكن نسبة اب
الى حر معلومة وزيد على اب ار ونقص من حر حه

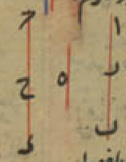


فاذن ه ب يزيد بعد ه ح
المعلوم على ح ب الذى
نسبته الى رر معلومة

الشكل السادس عشر

وهما معلومان ونجعل نسبة اح الى حه المعلوم كنسبة اب الى
حر فاح بـ ل رح ح وبقى نسبة حب الى به معلومة فاذن
رب كله اعظم بقدر رح المعلوم على قدر حب الذى نسبته الى به الباقي
معلومة وذلك ما اردناه اذا كان كل احد من قدرين اعظم بقدر معلوم من

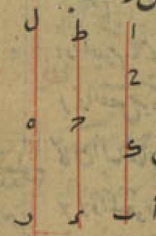
الشكل السابع عشر



قدر نسبته الى قدر ثالث معلومة كان اما نسبة احد القدرين
الى الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته
الى القدر الآخر معلومة فليكن القدران اب حر والثالث وفصل
منهما القدران المعلومان وهما ار حح فيكون نسبة كل واحد من
حر اب الباقيين الى ه معلومة ونسبة الى ح ه معلومة ح وقد زيد عليهما
قدرا ار حح المعلومان فاذن اما نسبة احد قدرى اب حر الكليين
الى الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الآخر معلومة

الشكل الثامن عشر

وذلك ما اردناه اذا كان قدر اعظم بقدر معلوم من كل واحد من قدرين
آخرين كان اما نسبة احد القدرين الآخرين الى الآخر معلومة واما
احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الآخر معلومة فليكن القدر
الاول اب والآخران حر ه وليكن اح اه معلومين ونسبة
حب الى حر وهب الى ه ر معلومين ونجعل نسبة
اح المعلوم الى ط كنسبة حب الباقي الى حر المعلوم
فط معلوم ب ونسبة اب الى ط معلومة وانهم نجعل
نسبة اه المعلوم الى ر كنسبة هب الباقي الى ط



ه ر فله معلوم ب ونسبة اب الى ل ر معلومة فنسبة ط ر الى ل ر معلومة
ح وتنقص منهما طح له المعلوم س فاذن ح ر ه ر قدران اما نسبتهما معلومة واما احدهما
اعظم بقدر معلوم من قدر يكون نسبته الى الاخر معلومة ط وذلك ما اردنا

الشكل التاسع عشر

اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثان
معلومة وكان الثاني ايضا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته
الى قدر ثالث معلومة فليكن الاول اب والمعلوم منه ح ر والمعلوم منه
ح ر والثالث ه ويكون نسبتا ح ب الى ح ر و ر ر الى ه معلومتين ونجعل
نسبة ح ر الى ر ط كنسبة ح ر الى ح ب المعلوم فح ط معلوم وجميع
ا ط معلوم ح ونسبة ط ب الى ر ه الباقيين بل الى ه معلومة ح فاذن
اب اعظم بقدر اط المعلوم من قدر ط ب الذي نسبته الى ه معلومة وذلك
ما اردناه وبوجه اخر ولكن القدر الاول اب والاخران ح ر و ل ونفصل
ح ر اب ا ه المعلوم حتى يكون نسبة ه ب الى ح ر معلومة وكان ح ر
اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى ر معلومة فه ب اعظم بقدر
معلوم من قدر نسبته الى ر معلومة ط ونفصل ح ر و ب العدد
المعلوم ولكن ه ر فيكون نسبة ر ب الى ر معلومة فاب اعظم بقدر
ا ر المعلوم ح من ر ب الذي نسبته الى ر معلومة وذلك ما اردناه

الشكل العشرون

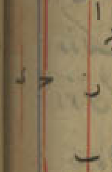
ك اذا انقص من قدرين معلومين قدران نسبة احدهما الى الاخر معلومة
كان الباقيان اما نسبة احدهما الى الاخر معلومة ولكن المعلومان اب
ح ر والمنقوصان ا ه ح ر ونسبتهما معلومة ونسبة اب الى ح ر كما

كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلومة صح

المعلوم الحج

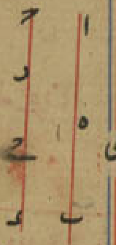
واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الاخر معلومة صح











معلومة افان كانت النسبتان واحدة كانت نسبة
ه ب ر ر الى ب فتبين ايضا تلك النسبة والا فلتكن نسبة اب المعلوم
الى ح ر كنسبة اه الى ح ر المعلومة فيكون ه ب الى ر ر ب بل ح ر ر معلومة
ونسبة ه ب الى ر ح الكلي كنسبة اه الى ح ر معلومة فيكون اذن ه ب
الباقي اعظم بقدر ر ح المعلوم من قدر ر ح الذي نسبته الى قدر ه ب الباقي
كنسبة ح ر الى اه المعلومة وذلك ما اردناه اذا كانت نسبة

الشكل الحادي والعشرون

كل واحد من قدرين الى ثالث معلومة كانت نسبتهما اليه معا معلومة فلتكن
نسبة كل واحد من قدري اب ب ح الى ر معلومة فيكون نسبة اب
الى ب ح بل المركب نسبة جميع ا ح الى ر معلومة وكانت نسبة
الى ر معلومة فنسبة جميع ا ح الى ر معلومة ح وذلك ما اردناه اذا
كانت نسبة الكل الى الكل نسبة ما جزء الى الاجزاء معلومتين وليستا

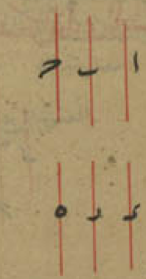
الشكل الثاني والعشرون

نسبة واحدة كانت نسبة بعض كل واحد من اجزاء احدهما الى البعض
الاخر معلومة فليكن نسبة اب كله الى ح ر ونسبة اه الى ح ر
الجزء ونسبة ه ب الى ر ر الجزء الاخر كلها معلومة
ليست بواحدة ونجعل نسبة ه ب الى ر ح كنسبة اه الى ح ر المعلوم
فيكون نسبة ه ب الى كل واحد من ر ح ر ر معلومة فنسبة ر ح الى
ر ح بل ح ر معلومة ونسبة اب الى كل واحد من ح ر ح ر معلومة فنسبة
ح ر الى ح ر ح بل الى ح ر معلومة فنسبة ر ر معلومة ح فنسبة ر ح
الى ر ح ح احد الجزءين الى الاخر معلومة في احد الكلين وكانت نسبة

الى ح ر ه صح

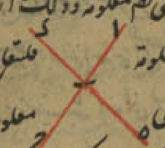
الشكل الثالث والعشرون

ح ر الى ا ه وسه ر الى ب معلومتين فنسبة اه الى ب
احد الجزءين الى الاخر معلومة فى الشكل الاخر مثل ذلك وذلك ما اردنا
كل ثلثة خطوط متناسبة تكون نسبة اولها الى الثالث معلومة
فان نسبة اولها الى الثانى ايضا معلومة ولكن الخطوط ا ب ح د
خطا معلوما وثلثه ونجعل نسبة الى كنسبة ا الى ح المعلومة فهى ايضا معلوم
فنأخذ بين ... كنسبة ا الى ح المعلومة وسطا فى النسبة
ولكن ر ه هو ايضا معلوم وسه د الى ر معلومة ونسبة ا الى ح التى
هى كنسبة مربع ا الى سطح ا فى ح اعنى مربع ب كنسبة د الى ما التى هى
كنسبة مربع د الى سطح د فى ه اعنى مربع ر فنسبة مربع ا الى مربع ب
كنسبة مربع د الى مربع ر ونسبة ا الى ب كنسبة د الى ر المعلومة



الشكل الرابع والعشرون

فهى ايضا معلومة وذلك ما اردناه كل نقطة تقاطع عليها خطان معلوما الوضع
معلومة فليتقاطع خطا ا ح ب ه المعلوما الوضع على نقطة د
فهى معلومة لانها ان انتقلت انتقل وضع احد الخطين او كليهما



وذلك محال لكونهما معلومى الوضع فاذن هى معلومة الوضع وذلك
ما اردناه اقول ايسر من شرط الخطين ان يكونا مستقيمين كل خط

الخامس والعشرون

مستقيم معلوم النهايتين فهو معلوم الوضع والقدر وليكن الخط
ا ب فان انتقل وضعه او قدره انتقل احدى نقطتى ا ب او كلتاهما وذلك

الشكل السادس والعشرون

محال فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اذا كانت احدى نهايتى
خط معلوم الوضع والقدر معلومة كانت النهاية الاخرى معلومة وليكن

الخط ا ب والنهاية المعلومة ا وذلك لان نقطة ب ان
انتقلت لانتقل اما وضع الخط او قدره او كلاهما وذلك محال
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه كل خط يمر بنقطة معلومة موازيا لخط

السابع والعشرون

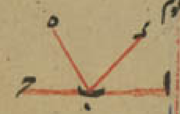
معلوم الوضع فهو معلوم الوضع وليكن النقطة ا والخط المعلوم
الوضع ب ح والمار بالنقطة على موازاته



د ه وذلك لان الخط لو انتقل مع ثبات نقطة ا ومع كون الخط
موازيا لب ح وصار مثل خط ر ا ح لكان خطا ه ر ح المتقاطعين متوازيين
هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وهذا الخط

الثامن والعشرون

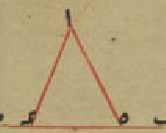
هو الذى يسمى المارّ بالخط الموضوع اعنى الاول احد المعنيين كل خط
يخرج من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع ويحيط معه بزاوية معلومة فهو معلوم



الوضع فليكن الخط المعلوم الوضع ا ح والنقطة المعلومة التى عليه ب
والخط الخارج منها ب د والزاوية المعلومة زاوية د ب ح وذلك لان
خط د ب لو انتقل وصار مثل ب ه مع كون الزاوية على حالها لكانت
زاويتا ه ب ح د ب ح الصغرى والعظمى متساويتين هذا خلف فاذن خط د ب
معلوم الوضع وذلك ما اردناه اقول وهذا الخط هو الذى يسمى

التاسع والعشرون

بالصاعد عن الخط الاول كل خط يخرج من نقطة معلومة الى خط
معلوم الوضع ويحيط معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع فليكن
النقطة ا والخط الخارج ا د والخط المعلوم الوضع ب ح والزاوية المعلومة
زاوية ا د ح وذلك لان خط ا د لو انتقل مع ثبات نقطة ا وصار

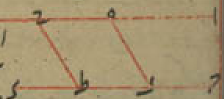


مثل حط اه لكان مع كون مقدار الزاويه على حالها زاويتا اح
ا ح ا الخارجة عن المثلث والداخلة فيه متساويتين هذا خلف فاذن
خط ا ز معلوم الوضع وذلك ما اردناه اقول وهذا الخط هو الذى
سمى بالمنحدر الى الخط الموضوع الاول كل خط معلوم القدر خرج من نقطة
معلومة الى خط معلوم الوضع فهو معلوم فليكن الخط الخارج ا ه والنقطة ا
والخط المعلوم الوضع ب ح ونرسم على ا ببعد ا ه دائرة ز ه فهى معلومة الوضع لكون
مركزها معلوما ونصف قطرها معلوم القدر فنقطة ه التى تقاطع عليها
قوس ز ه خط معلوما الوضع معلومة الح وخط ا ه معلوم النهايتين
فهو معلوم الوضع الو وذلك ما اردناه كل خط وصل بين خطين معلومى
الوضع متوازيين واحاط معهما بزاويتين معلومتين فهو معلوم القدر
فليكن الخطان الموصوفان ا ب ح د والخط الواصل بينهما ه ز والزاويتان



المعلومتان ا ه ز ه ز ح ونعلم على ا ب نقطة معلومة
وهى ح ونخرج منها ح ط موازيا له ز فخط ح ط اخرج من نقطة معلومة على
خط معلوم الوضع واحاط معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع الحط
و ح د معلوم الوضع فنقطة ط ايضا معلومة الح وخط ح ط معلوم الوضع
والقدر الو وه ز مثله فهو معلوم القدر ايضا وذلك ما اردناه كل
خط معلوم القدر وصل بين متوازيين معلومى الوضع فالزاويتان اللتان
يحدثهما ذلك الخط معلومتان وليكن الخطان ا ب ح د والواصل
بينهما المعلوم القدر ه ز ولكن نقطة ط معلومة على خط ح د ونصعد منها ط ح

موازيا له ز وهو ايضا معلوم القدر لكونه مساويا له ز ومعلوم الوضع لكونه
صاعدا من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع الحط الح فيكون الزاوية التى
عند ح معلومة وهى مساوية للتى عند ه وكذلك اللتان عند ط و ز فاذن



الزاويتان اللتان يحدثهما ه ز معلومتان
وذلك ما اردناه كل خط خرج من نقطة معلومة
الى خطين متوازيين معلومى الوضع فانه ينقسم على نسبة معلومة فليكن



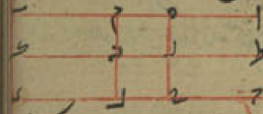
ط ونخرج ه

النقطة ه والخطان الموصوفان ا ب ح د والخط الخارج ز ه ح
ونعلم على ح د نقطة معلومة وهى ط ه الى ك فخط ك معلوم الوضع وا ح
معلوم الوضع فنقطة ك معلومة كه وكانت نقطتا ط ه معلومتين
فخطا ك ه ط معلوما القدر كو ونسبتهما كنسبة ز ه ح فهى معلومة وذلك
ما اردناه اذا خرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع خط وقسم
ذلك الخط على نسبة معلومة واخرج من موضع القسمة خط موازي
للخط المعلوم الوضع فهو معلوم الوضع وليكن النقطة ا والخط المعلوم
الوضع ب ح والخط الخارج اليه ا د ولتقسم على ه حتى تكون نسبة ا ه
الى ه د معلومة ولنخرج منه ه ز موازيا لب ح فنقول فهو معلوم الوضع و



نعلم على ب ح نقطة معلومة وهى ط
ونصل ط ا فهو معلوم كو وقد انقسم على
ك على نسبة معلومة فنقطة ك معلومة الو فخط ز ح المار بها موازيا لب ح
المعلوم الوضع معلوم الوضع لح وذلك ما اردناه اذا وصل بين

متوازيين معلومي الوضع خط وقسم على نسبة معلومة واخرج من موضع
القسمة خط موازيا لهما فهو ايضا معلوم الوضع فليكن الخطان اب حد



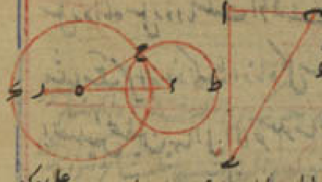
والواصل بينهما هح وهو مقسم على ر
القسمة المعلومة والخارج منه خط على موازاتهما
طرك فنقول فهو معلوم الوضع ونعلم على خطي اب حد نقطتين معلومتين كيف
كانتا ونصل لم ونخرج [illegible] فخط لم معلوم لكون نهايتيه معلومتين كو
ونسبته كذا الى [illegible] معلومة لكونها كنسبة [illegible] الى ره المعلومة فخط
[illegible] معلوم فخط طرك المار بها على موازاة خط معلوم الوضع كح وذلك
ما اردناه واذا وصل بين متوازيين معلومي الوضع وزيد فيه خط نسبته اليه
معلومة واخرج من طرف الخط المخرج خط موازٍ للمتوازيين كان ذلك
الخط المخرج ايضا معلوم الوضع فليكن المتوازيان اب حد والواصل



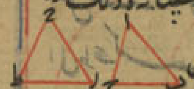
بينهما هر والمزيد فيه [illegible] على ان نسبته ره
الى هح معلومة والمخرج [illegible] على موازاة اب
رطك فنقول فهو معلوم الوضع ونعلم على اب حد نقطتين معلومتين
كيفما [illegible] ونصل لم ونفذه الى [illegible] ويكون [illegible] معلومتين فخط لم معلوم
ونسبته الى [illegible] كنسبة ره الى هح المعلومة فهو معلوم ب ونقطة
معلومة فنقطة [illegible] معلومة لو وطك مار بها على موازاة اب حد المعلوم
الوضع فهو ايضا معلوم الوضع كح وذلك ما اردناه كل مثلث اضلاعه
معلومة القدر فهو معلوم الصورة وليكن عليه اح ونضع خطا معلوم

معلوم الوضع هو

الوضع [illegible] ونعمل نقطة [illegible] معلومة ونفصل [illegible] مساويا [illegible] ولان [illegible]
معلوم القدر واحدى نهايتيه معلومة [illegible] معلومة لو
ونعمل على [illegible] زاويتين [illegible] مساويتين [illegible]
زاوية [illegible] مساوية لزاوية [illegible]



فيكون زوايا مثلثي [illegible]
النظائر متساوية ونسبة [illegible]
الى [illegible] المعلومة كنسبة [illegible] الى [illegible] المعلوم [illegible] معلوم ونرسم على مركز
[illegible] وببعد [illegible] دائرة [illegible] فهي موضوعة لان مركزها معلوم ونصف
قطرها معلوم القدر ونرسم على [illegible] وببعد [illegible] دائرة [illegible] وليكن تقاطعهما
موضوعة فنقطة [illegible] تقاطعهما معلومة كه وكانت نقطتا [illegible] معلومتين
فضلعا [illegible] معلوما الوضع والقدر كو وزوايا مثلث [illegible]
كل لنظيره فمثلث [illegible] معلوم وكانت نسب اضلاعه معلومة
فمثلث [illegible] معلوم الصورة وذلك ما اردناه وعلى وجه آخر
لنا ان نرسم مثلث [illegible] على ان اضلاعه مساوية لاضلاع
مثلث [illegible] كل لنظيره فيكون زواياهما المتناظرة متساوية فان
مثلث [illegible] كل معلوم الصورة [illegible] وذلك ما اردناه



كل مثلث زواياه معلومة فهو معلوم الصورة وليكن
المثلث [illegible] ونضع خطا معلوم القدر والوضع [illegible] ونعمل على
نقطة [illegible] زاوية [illegible] مساوية [illegible] المعلومة فيكون خط [illegible] معلوم الوضع

فلنهاية ل

لط

م

فهو معلوم هو

كط وعلى نقطة ه من زاوية مثل زاوية ح المعلومة فيكون خط ه ز معلوم
الوضع كط فتقاطع ز معلوم كه وكانت نقطتا ه معلومتين فاضلاع



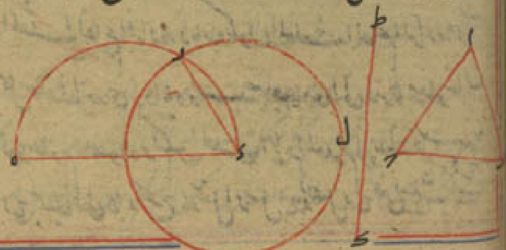
مثلث ز ره معلومة العدد كو والوضع ورواياه
مثل زواياه مثل زوايا مثلث اح فمثلث اح معلوم الصورة لانا عملنا
مثلنا سغ كل ا به وذلك ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ونسبة احد
الضلعين المحيطين بها الى الآخر معلومتان فهو معلوم الصورة فليكن المثلث
اح والمعلوم منه زاوية ب ونسبة اب الى ح ونضع خط ره معلوم القدر الوضع



ونعمل على ز زاوية ز مثل زاوية ب فهي معلومة
ونجعل نسبة ره المعلوم الى زح كنسبة اح
الى ب ا المعلومة ونصل رح فقدر معلوم ب ونقطة ز معلوم فنقطة ر
معلومة كو وكانت نقطة ز معلومة فخطوط ز ره معلومة كو ولان زاوي
ب ز متساويتان واضلاعهما المحيط بهما متناسبة على التناظر تكون
المثلثان متشابهين ومثلث ز ره معلوم الصورة فمثلث اح معلوم
الصورة وذلك ما اردناه كل مثلث نسب اضلاعه معلومة فهو
معلوم الصورة فليكن المثلث اح ونضع خطا معلوما وهو ره
ونجعل نسبة ره الى رح كنسبة ب ح الى ب ا المعلومة ونسبة ره
الى طح كنسبة ح الى ح ا المعلوم وره معلوم فرح طح معلوم
ب ونرسم على مركز ز المعلوم وبعد رح المعلوم دائرة مسعود على
مركز ه المعلوم وبعد طح المعلوم دائرة مسعود فهما معلومتا الوضع



فنقطة م معلومة كه ونصل ام ه م فيكون مثلث م ره المعلوم الصورة
لكون اضلاعه معلومة الوضع كو والقدر شبيها بمثلث اح لكون اضلاعهما
النظائر على نسبة واحدة فمثلث اح معلوم وذلك ما اردناه
كل مثلث قائم الزاوية يكون نسبة احد ضلعي احدى زاويتيه الحادة
الى الآخر معلومة فهو معلوم الصورة فليكن المثلث اح القائم الزاوية
القائمة ا والمعلوم نسبة اب الى اح ونضع خطا معلوم القدر والوضع
وهو ره ونرسم عليه نصف دائرة ز ره فهي معلومة الوضع ونجعل نسبة
ره المعلوم الى طح كنسبة اح الى با المعلوم وطح معلوم ب
ونرسم على مركز ز وبعد طح دائرة زك فهي معلومة الوضع ايضا فنقطة ز
معلومة كه ونصل زر زه فمثلث ز ره في معلومة الوضع ايضا فنقطة ز معلومة



شبهار

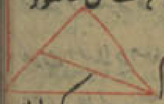
الصورة ج

متساويتان وزاويتا جه

وتصل ا ره فمثلث ر ره معلوم ا ر كو الصوره ونسبه ح سا بكسه ر ه الى ط ح اعنى ا ر ر زاويتا ا ر العايمتان ح ه ر ا ب فتكون اصوح حاسس مثلثا اح ر ره متشابهان فمثلث اح ا ل معلوم الصوره مد

وذلك ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ونسبة احد ضلعيه المحيطين بزاويه اخرى الى ثالثها معلومتان فهو معلوم الصوره ولكن المثلث

اح والمعلوم زاويه آ ونسبة اب الى ىح ونخرج ح ر ك على اح عمود فمثلث ا ب ك ر التام الزاويه معلوم الصورة



لان زاويه ا معلومه وزاويه ر قائمه وزاويه ب الباقيه معلومه ويكون من اجل ذلك نسبة اب الى بك معلومه وكانت نسبة اب الى القائمتين اب الى بح معلومه فهى مثلث كبح التام الزاويه نسبة بك الى

بح معلومه فهو ايضا معلوم الصوره فزاويه بح معلومه وكانت زاويه آ معلومه فمثلث اح معلوم الصوره لكون زواياه معلومه وذلك ما اردناه اقول ان كانت زاويه ا المعلومه منفرجه فالحكم كما ذكره اما ان كانت منفرجه ويقع خارجه وكان للمثلث مع كون زاويه

بح الها ونسبه اب الى بح لها صورتان لانه تاره يكون ح ح المثلث التام الزاويه وتاره يكون المثلث التام الزاويه ح ر ح

كل مثلث احدى زواياه ونسبة ضلعيها معا الى وترها معلومتان فهو معلوم الصوره ولكن المثلث احد والمعلوم زاويه ا ح ونسبة با اح جميعا الى بح ونخرج ا ح ونخل ارسل اح ونصل ر ح فهى مثلث ك ح

زاويه ر التي هي نصف زاويه ا ح المعلومه معلومه ونسبة ا ب سطا ها معلومه فمثلث ب ح ر معلوم الصورة



وزاويه ب معلومه وفى مثلث اح زاويتا ا ب معلومتان فهو

معلوم الصوره وذلك ما اردناه ونوجد اح نصف زاويه الخط

اد فتكون نسبة اح الى ا ب كنسبة ح د الى د ب فتركب

والابدال نسبة ح اب معا الى ب ح كنسبة ا ب الى

د ب فى مثلث ا ب د زاويه ب نصف الزاويه



المعلومه معلومه ونسبة اب الى بد معلوم فهو معلوم الصورة

فزاويه ب معلومه وكانت زاويه ا ح معلومه فهى مثلث ا ح

زاويتان معلومتان وهو معلوم الصورة وذلك ما اردناه كل

مثلث احدى زواياه ونسبة فضل احد اضلاعه معا اى ضلعين

كانا الى الثالث معلومتان فهو معلوم الصوره ولكن فى مثلث

اح زاويه ب ونسبة ضلعى اب معا الى بح معلومتان فهو ح

ما ونخل ارسل ا د ونصل ر ح فهى مثلث ح ب زاويه ب



ونسبه د ب الى بح معلومتان فهو معلوم الصورة

فزاويه د معلومه وضعفها زاويه ا ب ح معلومه فهى

مثلث اح زاويتان معلومتان فهو معلوم الصوره وذلك

ما اردناه اقول ان نقسم كل شكل مستقيم الخطوط معلوم الصورة

كان الى مثلثات معلوم الصور ولكن الشكل الحده ونصل فيه

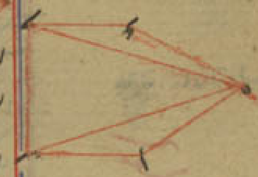
مو

مز

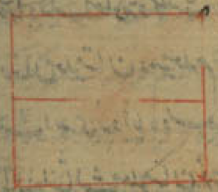
مح

فاحكم

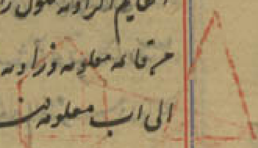
زاويه فينبغى ان يعلم ان زاويه حاد اى حاده وذلك لانها ان كانت حاده ووقع ... ان كانت حاده ... واخل المثلث وان كانت ... حد



دهج فمثلث ده معلوم الصورة لكون زاوية ا ولنسبة اب الى
اه معلومتين ما وبصير زاوية ات معلومة فتبقى زاوية هجه معلومة ويكون
نسبة ات الى كل واحد من هج لح معلومتين يكون نسبة هب
الى لح معلومة مه فيكون مثلث هجا ايضا معلوم الصورة ما د
كذلك القول في مثلث حد دنا دون المثلثات جميعها معلومة الصورة
وذلك ما اردناه اذا رسم على خط واحد مثلثان معلوما الصورة مط
فنسبة احدهما الى الآخر معلومة ولكن الخطا اب والمثلثان
اوب اوت دبح حم نقطتي اسعدى كرح سطح من نقطتي
حر حطي هج رط



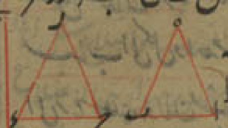
الموازيين لات فنتم
موازيا اضلاع هب
ردنكون في مثلث ابج
القايم الزاوية لكون زاوية هد ح المساوية من زاوية ح اب بعد يعضا خط
من قائمة معلومة وزاوية ه قائمة نسبة اح ز الى اه معلومة وكان



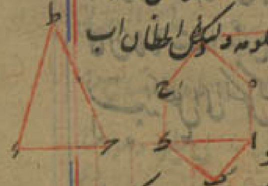
الى اب معلومة فنسبة اب الى اه معلومة ح وكذلك الى از
اية معلومة فنسبة ح الى ز اعني نسبة مثلث اب ح الى سطح اط ل
نسبة نصفيهما اعني المثلثين معلومة وذلك ما اردناه اذا رسم على خط
شكلان مستقيما الخطوط معلوما الصورة كيف ما كانا فان نسبة ن
احدهما الى الآخر معلومة ولكن الخطا اب واحد الشكلين ابهج وا



ب ز او نقسم الاول الى مثلثات ح معلومة الصورة
وهي ح ه د ه ط ب بدا فنسبة مثلث ح ز ه الى
مثلث هدب معلومة مح مط ونسبة مثلث ه ز ب الى مثلث
ه ا ب معلومة مح مط فنسبة جميع ح ه ب الى مثلث ا ب الذي
نسبته الى مثلث ب ا ز معلومة مح مط معلومة فنسبة جميع ا ز ح ه ب
الى مثلث ب ا ز معلومة مح ب وذلك ما اردناه كل شكلين متشابهين نا
رسما على خطين نسبة احدهما الى الاخر معلومة فان نسبة
احد الشكلين الى الاخر معلومة ولكن الخطان اب ح ز ولم رسم
عليهما اب ح ز ولكن نسبة

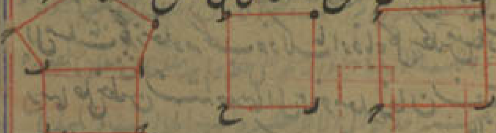


اب الى ح ز ولكن نسبة ح ز الى سط
فلان نسبة اب الى ح ز معلومة يكون نسبته الى ح ط اعني
نسبة الشكل الى الشكل معلومة وذلك ما اردناه كل شكلين معلومي نب
الصورة كيف كانا رسما على خطين نسبة احدهما الى الاخر معلومة
فان نسبة احد الشكلين الى الاخر معلومة ولكن الخطان اب
ح ز والشكلان ارح ب ح طه ولم نرسم

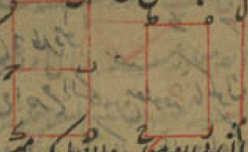


على اب شكلا نسبته بشكل ح طه وهو
الكب ولان نسبته الى كل واحد من الشكلين معلومة ما يكون
نسبة احد الشكلين الى الاخر معلومة ح وذلك ما اردناه كل نج
شكل معلوم الصورة يكون احد اضلاعه معلوم القدر فهو معلوم القدر

ولكن الشكل ابدهت في ضلعه المعلوم اب فنرسم عليه من اح ا فهو
معلوم القدر والصورة ويكون نسبة الشكل اليه معلومة نه فاذن كل
معلوم القدر ب ود ذلك ما اردناه اذا كان شكلان معلوما الصورة ند
متشابهان ونسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الاخر معلومة
فان نسبة باقي اضلاع احدهما الى باقي اضلاع الاخر معلومة

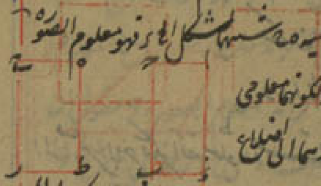


فليكن الشكلان المذكوران ره ط المعلوم نسبة اب الى ح فلان
نسبة اب الى كل واحد من ح د ره ح معلومة يكون نسبة ...
الى ر ح معلومة ولان نسبة ر ح الى كل واحد من ح ط معلومة يكون
نسبة ... الى ح ط معلومة وكذلك في الباقية وذلك ما اردناه
كل شكلين معلومي الصورة نسبة احدهما الى الاخر معلومة فان نسبة نه
اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فليكن الشكلان المذكوران ره ط
فان كانا متشابهين جعلنا ... النسبة ... على ح ره ولان
نسبة الشكل الى الشكل كنسبة ... الى ل م الاول الى الثالث
ل يكون نسبة ... الى ل م معلومة فيكون
نسبة ... الى ر ح الاول الى

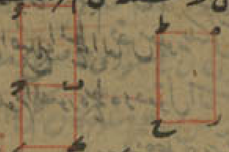


الثالث ايضا معلومة وان لم يكونا متشابهين رسمنا على ... شكل ...
نسبتها الى ر ح الاول الى الثالث معلومة لسطحين فيكون نسبة

سطح اح الى كل واحد من سطحي بكن ... معلومة نه ويكون نسبة سطح بك
الى سطح ح معلومة فيكون كما نسبة ... الى ر ح معلومة وكان نسبة
... الى ... معلومة ونسبة ر ح الى ه ر معلومة فنسبة ... الى ه ر معلومة ح
وكذلك في الباقية وذلك ما اردناه اضلاع السطوح المعلومة القدر نو
والصورة معلومة ولكن اح الشكل معلوم القدر والصورة ونضع والقدر
ر ح معلوم القدر ونرسم عليه ... شبيها بشكل اح فهو معلوم الصورة



ونسبة اح الى ... معلومة لكونهما معلومي
القدر ا فنسبة اضلاع احدهما الى اضلاع
الاخر معلومة نه واضلاع ... معلومة القدر ب واضلاع شكل اح
معلومة القدر وذلك ما اردناه كل سطحين متوازيي الاضلاع نز
متساويي الزوايا النظائر نسبة الى الاخر معلومة فان نسبة احدهما صح
ضلع من الاول الى النظير من الثاني كنسبة ضلع اخر من الثاني
الى ... نسبة الى النظير وكذلك الضلع من الاول كنسبة الثاني
الى السطح الاول فليكن السطحان السطح صح
المذكوران ره ط وزاويتا ...



متساويتين ونخرج اب ونجعل نسبة ... الى نظيره ... ونصور ...
كنسبة ره الى رك ونتمم سطح ... فيكون مساويا لسطح ... لتساوي
زاويتي ... وتكافي الاضلاع المحيطة بهما ويكون نسبة ... الى ر ح
كنسبة ره الى رك ... ور ك هو الخط الذي نسبته الى اب الذي

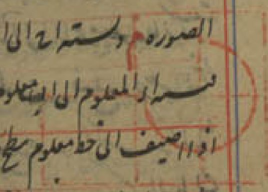
نح

هو نظيره كنسبة سطح حح الى سطح اح فاذن نسبة ه الى ر ح كنسبة
ه ر الى خط نسبته الى اب كنسبة سطح حه الى سطح اح وذلك ما اردناه

اذا اضيف الى خط معلوم على زاوية معلومة سطح معلوم فان الضلعين الذي
معلوم ولنكن الخط المعلوم اب والسطح المعلوم اح والزاوية المعلومة زاوية
ر اب والضلع الى ونسبة اب فنقول انه معلوم ونرسم على اب مربع اه



فيكون معلوم القدر والصورة ونخرج
راه رح على الاستقامة الى ان نتم سطح اط
المساوى لاح فيكون الخ معلوما ونسبته مربع اه الى المعلوم كنسبة را
ل اح الى اب فنسبة ار الى اح معلوم وزاوية ما ح معلومة فيكون كل
واحد من زاويتي ما ر ح ا ر معلومة وزاوية اح ب قائمة فمثلث ا ح معلوم

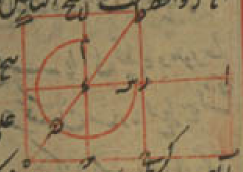


الصورة فنسبة اح الى اب معلومة وكانت نسبتها الى اح معلوم
فنسبة ار المعلوم الى اب معلومة فاب معلوم ب وذلك ما اردناه

نط

الصورة صح

اذا اضيف الى خط معلوم سطح معلوم ينقص عن تمامه سطح معلوم
الصورة مواز لما فيه من الاضلاع فان اضلاع السطح الناقص معلومة فليكن السطح
اح ر والخط ب والسطح الناقص المعلوم الصورة سطح ه ونقول ان ضلعي



سطح ه ر معلومان ونصف ب على ح ونرسم
على ه ح سطح ح شبيها بسطح ه ر فهو معلوم
الصورة كسطح ه ود ومح معلوم فح ك معلوم ط وسطح ح ه ر وعلى خط وحد
هو ه ر ط وح ح ر الى ل فكذا مثل ر ح وره ح فسطح فكح مثل ره

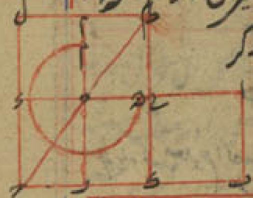
قطراه

اعني اب ور ح مثل سطح معلوم منه مثل اح معلوم القدر وهو العلم
معلوم القدر ونجعل ط ر معلوم القدر وكان معلوم الصورة لانه شبيه
ه ر قدرا اعني ح ح معلوم ن وح ح معلوم ح ه معلوم ونسبته الى ح
ر معلومة ح ه الضم معلوم ب وذلك ما اردناه اذا اضيف الى

سـ

خط معلوم سطح معلوم يزيد على تمام سطح مواز لاضلاع معلوم
الصورة فان اضلاع السطح الزائد معلومة ولنكن السطح المعلوم ا
لحد والخط المعلوم ب والسطح الزائد المعلوم الصورة ح فنقول ان
ضلعي ح ر ر ه معلومان فنصف اه على ح ونرسم على ح سطح ط
شبيها بح فيكون معلوم الصورة ومعلوم القدر ب لكونه على
ح المعلوم ونخرج قطر ح ط ونتمم الشكل ونميزان ه ما والعلم مساو لحد فهو

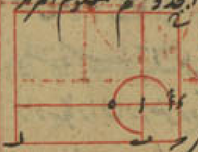
سطح اجـ المعلوم صح



معلوم ونجمع سطح كل معلوم فكح معلوم نو وكر
معلوم ح ر الباقي معلوم ونسبته الى ره
معلومة فره ايضا معلوم ب وذلك ما اردناه

سا

اذا كان سطح مواز لما ضلاع معلوم القدر والصورة وزيد عليه
او نقص منه علم معلوم كان كل واحد من اضلاع العلم معلوما فليكن
اولا السطح المعلوم القدر والصورة سطح ا لجد والعلم المعلوم المزيد عليه



علم ه فيكون سطح ر ح معلوم القدر لان
ح ر معلوما ح معلوم الصورة لانه شبيه
سطح ا لجد فضلعا ح ر ر ح معلومان ح وكان ضلعا ب و ح

معلومين نو وكان فضل مربع ح على فاد ومما ضلعا العلم معلومان
م لنكن السطح المعلوم القدر والصورة سطح ح ر والعلم المعلوم
المنقوص منه علم م فسطح ب د معلوم القدر لانه فضل معلوم على
معلوم ومعلوم الصورة لانه شبيه بسطح ه ر فضلعا ح ... د
معلومان نو وضلعا ر ... ضلعا العلم معلومتين وذلك ما اردناه
اذا اضيف الى احد اضلاع شكل معلوم الصورة سطح متوازي الاضلاع
على زاوية معلومة وكانت نسبة الشكل الى السطح معلومة فان السطح

سب

معلوم الصورة الحده والسطح المضاف الى احد اضلاع ح د معلوم السطح
ح ر د والزاوية المعلومة زاوية د ح ر فنخرج ط ح الى ط و... كل موازيا
لبط و ... متوازيا ... ومخرج
ر ه الى ل ولان نسبة ط ح الى
ح د وزاوية ط ح معلومتان يكون

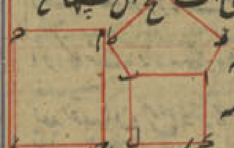


سطح ط ك معلوم الصورة فلان شكل ط ح ر ه وسطح ط ك المعلوم
الصورة على خط واحد يكون نسبة احدهما الى الآخر معلومة وكان
نسبة شكل ط ح ه الى سطح ح ر ... معلومة ... نسبة سطح ط ك الى سطح ح
ك ل الى سطح ح ل اعني نسبة ح ... الى ح ط معلومة ونسبة ط ح الى ح
د معلومة ... ح د الى ح ط معلومة ه وزاوية ح د ط ح ح معلومتان
فزاوية ط ح ر الباقية معلومة وكانت زاوية د معلومة فمثلث ح ط ب
معلوم الصورة م ونسبة ح ط الى ح ر معلومة وكانت نسبة

بح

ال ح ط معلومة فنسبة ر ح الى ح ر معلومة ع وكانت زاوية ح
ر معلومة فسطح ر ر معلوم الصورة وذلك ما اردناه اذا رسم على احد
خطين نسبتهما معلومة شكل معلوم الصورة وعلى الآخر متوازي
الاضلاع معلوم الزاوية وكانت نسبتهما معلومة كان السطح معلوم
الصورة فلنكن الخطان ا ب ح د ونسبة ا ب الى ح د معلومة
وعمل على ا ب شكل ا ط ه ر و هو معلوم الصورة وعلى ح د متوازي
الاضلاع ... وزاويته المعلومة ح ونسبة الشكل الى السطح معلومة فنقول
ان سطح م ر معلوم الصورة ونعمل على ا ب سطح ا ل شبيها بسطح



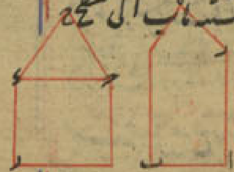


ه د ولان نسبة ا ب الى ح د معلومة
نسبة سطح ا ل الى سطح ه د معلومة ونسبة
سطح ه د الى شكل ا ب ط ه معلومة فنسبة الشكل الى سطح ا ل معلومة
ع ولانه عمل على خط ا ب شكل وسطح على زاوية معلومة ونسبة
الشكل الى السطح معلومة يكون سطح ا ل معلوم الصورة فسطح ه د شبيه

سطح ص

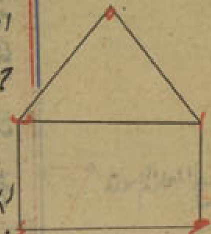
سد

به معلوم الصورة وذلك ما اردناه وبوجه آخر نعمل على ح د ح
ح ر المعلوم الصورة كيف كان فلان شكل ا ب ح ر المعلوم
الصورة على خطين نسبتهما معلومة وهما ا ب ح د يكون
نسبة ... الى ح ر معلومة وكانت نسبة ... الى سطح
ح ر معلومة وهما ا ب ح د يكون نسبة



نسبة شكل ح ر الى سطح ح ر معلومة

وسهما على خط ح د وسطح ح ر معلوم الصورة وذلك ما اردناه وجدت
فى نسخة قراتها احمد بن ابرهيم بن محمد السجزى على الاستاد
المحصل على بن احمد النسوى شكل سد على هذا الوجه وعمل هذا الشكل
على جهة اخرى الهم وعمل نسبة اب الى ح د معلومة ونقسم على
اب شكل احب معلوم الصورة وعلى ح ر متوازى اضلاع
ح ر ب ف اقول انه معلوم لانه قد اقسم على اب شكلان
ما الفعاو شكلا احب اح د ب فنسبة ا ه ب الى اح
اهب معلومة وا ه ب معلوم الصورة



اذا كانت زاوية حادة معلومة من مثلث فان نسبة الباقى سه
بعد نقصان مربع وتر ما من مربع ضلعيها الى المثلث معلومة
فليكن زاوية ب من مثلث ا ب ح حادة ونخرج من ا عمود ا د على
ب ح فالحاصل ان نسبة ضعف سطح ح ب فى ب د الى المثلث
معلومة وذلك لان مثلث ا ب د معلوم الصورة م فيكون
زاوية ب معلومة وزاوية ا د ب قائمة ونسبة ب د الى ا د
نسبة معلومة الى ح ا ل و انها معلومة فاذن نسبة ضعف
المقدم وهو الباقى بعد نقصان مربع



ا ح من مربعى ا ب ب ح الى ضعف ال ا ى وهو المثلث معلومة
وذلك ما اردناه اذا كانت زاوية منفرجة من مثلث معلومة فان
نسبة فضل مربع وترها على مربعى ضلعيها الى المثلث معلومة سو



فليكن زاوية ا ب ح المنفرجة من مثلث ا ب ح معلومة ونخرج من ا عمود ا د
ونخرج ح ب الى د فالحاصل ان نسبة ضعف سطح د ب فى
ب ح الى المثلث معلومة وذلك لان مثلث ا د ب معلوم
الصورة م فيكون زاوية ا ب د تمام المنفرجة قائمتين معلومة وزاوية
د قائمة فنسبة ب د الى ا د معلومة وهى نسبة سطح ب ح فى ب د الى
سطح ا د فى ب ح فاذن نسبة ضعف المقدم وهو فضل مربع ا ح على
مربعى ا ب ب ح الى ضعف التالى وهو المثلث معلومة وذلك بذل
ما اردناه اذا كانت زاوية من مثلث معلومة فان نسبة سطح سز
احد ضلعيها فى كلا خر الى المثلث معلومة فليكن زاوية ا من مثلث
ا ب ح معلومة ونخرج من ب عمود ب د على ا ح ونكون مثلث ا ب د
معلوم الصورة م كما مر ونسبة ا ب الى ب د التى هى نسبة
ما فى ا ح اعنى سطح احد ضلعى زاوية ا فى الاخر الى ب د فى ا ح اعنى
ضعف المثلث معلومة فاذن نسبة ذلك السطح الى المثلث

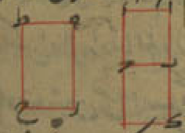


معلومة وذلك ما اردناه اذا كانت زاوية ع
من مثلث معلومة فان نسبة فضل مربع مجموع ضلعيها على مربع
وترها الى المثلث معلومة فليكن زاوية ا من مثلث ا ب ح معلومة
فليكن زاوية ا من مثلث ا ب ح معلومة ونخرج ا ح ونجعل ا د مثل ا ب مثل اح جرص
ونخرج د ب ه موازيا لا ح الى ان يلقى ب ه على ه ولان ا د
ا ب متساويان تكون زاوية ا ب د اعنى زاوية ب ه د مساوية



لزاوية بدح مثلث بده مساوي الى نيز واخرج منه عمود ا
قاعدة كيف اتفق ولاجل ذلك يكون
سطح دح في حه مع مربع طح مساويا لمربع بد فيفصل مربع بد اعني مربع
مجموع ضلعي با اح على مربع طح هو سطح دح في حه الحاصل الى نسبة
سطح دح في حه الى مثلث اطح معلومة وذلك لان مثلث
داح معلوم م الصورة لكون زاوية د المساوية لنصف زاوية
اطح المعلومة ونسبة دح الى دا معلومة ونسبة مربع حد الى
مربع دا التي هي كنسبة سطح دح في حه الى سطح دا في اب اعني
سطح حا في اب معلومة وكانت نسبة سطح حا في اب الى المثلث
معلومة وذلك ما اردناه اقول اما كان سطح دح في حه مع مربع
طح مساويا لمربع بد لان ا د ا اخرجنا من ب عمود بد على ده كان ح
ده بد نصف على ب وقسم على ح فسطح دح في حه مع مربع رح مساو
مربع ره ويحمل مربع بد مشتركا فيصير سطح دح في حه مع مربعي رح ا
اعني مربع طح مساويا لمربعي ره رب اعني مربع بد بل مربع ب
دو واما كان نسبة مربع دح الى مربع دا كنسبة سطح دح في
حه الى سطح دا في اب لان نسبة دح الى حه كانت كنسبة
دا الى اب فخرجه مواراة اب لده فنسبة مربع دح الى سطح دح
في حه كنسبة مربع دا الى سطح دا في اب واذا بدلنا كان كما
ذكرنا واذا كان سطحان متواز يا الاضلاع متساويا الزوايا

نسبة احد ضلعي احدهما الى ضلع الاخر ونسبة ضلع من الاول الى ضلع من
الاخر معلومتان كانت نسبة الضلع الباقي الى الضلع
الباقي من الاخر ايضا معلومة فليكن السطحان اح ده رح طه والمعلوم
نسبة ضلع اح ا الى ضلع رح ونخرج اب ونحمل نسبة اح
الى رح كنسبة ه ر الى رك ونتمم سطح حك فيكون مساويا
لسطح هح ويكون نسبة سطح اح



الى سطح هح معلومة فيكون نسبة سطح
اح الى سطح حك اعني نسبة اب الى رك معلومة وكانت
نسبة ه ر الى رك معلومة فنسبة اب الى ه ر معلومة وذلك
ما اردناه واذا كان سطحان متوازيا الاضلاع مختلفا الزوايا
معلوما نسبة احدهما الى الاخر ونسبة ضلع من احدهما الى
ضلع من الاخر معلومتان فان نسبة الضلع الباقي من احدهما
الى الضلع الباقي من الاخر معلومة فليكن السطحان اح ده رح ط
والمعلوم نسبة ضلع طح الى ضلع رح فلنرسم على زاوية اح
كمثل زاوية رح سطا ونخرج



ه ط وحرحتى يلتقيا على موازاتها لذلك فيتم سطح كدح ل المساوي لسطح
ورح ط ه الذي يكون مساوي الزوايا واما لسطح اح فيكون
نسبة اب الى رك معلومة سط ولكون زاوية ر كه
معلومة يكون مثلث ر كه معلوم الصورة ونسبة ر ك

عا

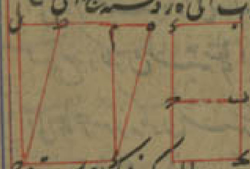
الی ره معلومة فان نسبة اب الی ه ر معلوم ح وذلک

ما اردناه اذا کان سطحان متوازیا الاضلاع زوایاهما معلومة

متساویة کانت او مختلفة ونسبة اضلاعهما بعضها الی بعض

معلوم فان نسبة احد السطحین الی الاخر معلومة فلیکن السطحان

ا د ه ر ح ط والمعلوم نسبة اب الی ه ر ونسبة بح الی رح



ولتکن اولا زاویتا ا ه ر ح

متساویتین ونتمم اب د ل

نسبة الی رح المعلوم کنسبة ه ر الی رک فتکون نسبة رح

الی رک معلومة وکانت نسبة ه ر الی اب معلومة فنسبة اب

الی رک اعنی نسبة سطح ا ح الی سطح ح ک بل الی سطح ه ر ح

ط معلوم ثم لتکن الزاویتان مختلفتین ونرسم علی ر ر اویة ح رم

مثل زاویة ح ب ا ونتمم سطح م ر ح ا ل فتکون مساویا لسطح ه ر ح

ط ولتکن زاویتی رم ه رحم معلومتین فیکون مثلث رحم معلوم

الصورة ونسبة رم الی ره معلومة وکانت نسبة اب

الی ه ر معلومة فنسبة اب الی رم معلوم ح وکانت نسبة بح

الی رح معلومة فتکون نسبة سطح ا ح الی سطح م ح کما مر معلومة

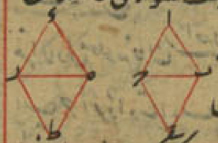
وهی کنسبته الی سطح رط فهی معلومة وذلک ما اردناه کل مثلثین

زوایاهما معلومة متساویة کانت او مختلفة ونسبة اضلاعهما

بعضها الی بعض معلومة فان نسبة احدهما الی الاخر معلومة فلیکن

عب

المثلثان ا ح د ه ر ح ونرسم علی اح رط المتوازی الاضلاع



فتکون زوایاهما معلومة ونسبة

اضلاعهما بعضها الی بعض معلومة فتکون

نسبة احد السطحین الی الاخر معلومة عا وکذلک نسبة نصفیهما

اعنی المثلثین وذلک ما اردناه اذا کان مثلثان نسبة قاعدة

احدهما الی قاعدة الاخر ونسبة احد الخطین اللذین یحدان الح

طرفیهما الی قاعدته وبحیط بهما زوایا معلومة متساویة کانت او

مختلفة الی نظیره معلومتان کانت نسبة احد المثلثین الی الاخر

عج

معلومة ولتکن المثلثان ا ب ح ه ر د ونسبة ب ح الی ه ر معلومة وقد



اخرجنا من نقطتی ا ر خطا اح رط

الی القاعدتین واحاطا مع

قاعدتی ب ح ه ر بزوایا غیر معلومة متساویة او

مختلفة ولتکن نسبة اح الی رط معلومة نقول فنسبة مثلث

ا ب ح الی مثلث ر ه ر معلومة ونتمم سطحی ب ح ه ر المتوازی الاضلاع

علی ان ر ک یکون موازیا لاح ونتمم خط فیکون نسبة سطح ب ح الی

سطح معلومة عا لکون زوایاهما ونسب اضلاعهما معلومة ان

وکذلک نسبة نصفیهما اعنی المثلثین وذلک ما اردناه اذا

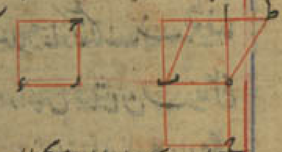
نصفیهما

عد

کان سطحان متوازیا الاضلاع زوایاهما معلومة متساویة کانت

او مختلفة وکانت نسبة ضلع من احدهما الی ضلع من الاخر

كنسبة الضلع الثاني من الآخر الى خط نسبته الى الضلع الثاني
من الاول معلومة فان نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة ولكن السطحان
اب جـ د زواياهما متساوية ب ح معلومتان ونسبة ه ب الى ر

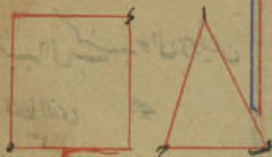


كنسبة ح ر الى خط نسبته الى
ط معلومة ولكن اولا زوايا السطحين
متساوية ونخرج ا ه الى ح ونجعل نسبة ب الى ر كنسبة ح ر
الى ح ونتمم سطح د ح فيكون مساويا لسطح ا د ونسبة ا ه الى ح معلومة
فنسبة سطح اب الذي سطح ح ل الى سطح ا د معلومة ثم لتكن زوايا
السطحين مختلفة ونعمل ل ه د ث كل مثل زاوية د ونتمم سطح بط ويكون
مساويا لسطح اب لمثلث ط معلوم الصورة تكون زواياه
معلومة م ونسبة ه الى ط معلومة ونسبة ه ب الى ر كنسبة
ح ر الى خط نسبته الى ه ا مثل الى ط معلومة ح وسطحا ط ب ح
متساويا الزوايا فنسبة سطح ط ب الى سطح ح ر بل نسبة
سطح اب الى سطح ح د معلومة وذلك ما اردناه اذا كان
سطحان متوازيا الاضلاع نسبة احدهما الى الآخر معلومة و عه
زواياهما معلومة متساوية كانت او مختلفة فان نسبة ضلع
من احدهما الى ضلع من الآخر كنسبة الضلع الثاني من الآخر
الى خط نسبته الى الضلع الثاني من الاول معلومة ونعيد
الشكل المتقدم ولتكن اولا سطحا اب ح د متساويي الزوايا ونجعل

نسبة ب الى ر كنسبة ح ر الى ح ونتمم سطح ح ح ونسبة ا ب
الى ح ر مثل الى ح الى ي نسبة ا الى ح معلومة فنسبة ب الى
ر كنسبة ح ر الى خط نسبته الى ا ه معلومة على ط ح كم ولتكن
الزوايا مختلفة ونعمل سطح ط ب المساوي زواياه لزوايا ح د فيكون
نسبة ب الى ر كنسبة ح ر الى خط نسبته الى ط ه مه
معلومة ولان نسبة ط ه الى ا ه معلومة لكون مثلث ط ا ه
معلوم الصورة تكون نسبة ذلك الخط الى ا ه ايضا معلومة ح
فاذن على التقديرين نسبة ب الى ر كنسبة ح ر الى
خط نسبته الى ا ه معلومة وذلك ما اردناه والشكل كما تقدم بعينه عو
اذا كان مثلثان نسبة احدهما الى الآخر معلومة وزاويتان منهما
معلومتان كانتا متساويتين او مختلفتين فنسبة ضلع من احدهما



الى نظيره من الآخر كنسبة ضلع آخر من
الآخر الى خط تكون نسبته الى نظير ذلك الضلع من الاول معلومة
فليكن المثلثان المعلوما النسبة ا ح ه ر ه د والزاويتان المعلومتان
ا و فنقول ان نسبة ا ب الى ر ه كنسبة ر الى خط نسبته فنسين ا
الى ا ح معلومة ونتمم سطحي ا ح ر ط ويبين الحكم عه فيهما فتبين في غز
المثلث وذلك ما اردناه كل مثلث معلوم الصورة
اخرج من راسه الى قاعدة خط على زاوية ا ر ب وذلك لان المثلث
ا د معلوم الصورة م ونسبة ا ر الى ا ب معلومة وكانت نسبة



معلومة فهو معلوم الصورة ولكن المثلث اط والمعلوم منه زاوية
اولكن سطح ره مثل مربع ضلعي ما اح معا على مربع ط فنسبة
ره الى مثلث اط سه معلومة ونسبة سطح با في اح الى مثلث
اط معلومة س وكانت نسبة سطح لاب اح الى مربع ط معلومة فنسبة
مربع ط الى مثلث اط معلومة ح ونسبة مثلث اط الى سطح ره
معلومة فنسبة ره الى مربع ط معلومة ح واد اركبنا كانت
نسبة جمع سطح ره ومربع ط اعني مربعي ما اح معا الى مربع جح
معلومة ل فنسبة جمع ما اح الى ط معلومة وكانت زاوية ا
معلومة فمثلث اط معلوم الصورة فه وذلك ما اردناه اقول
هذا البيان خاص بالصورة التي يكون زاوية منها حادة والدعوى
عامة فيني ان يورد مع التركيب التفصيل ويحمل البيان عاما ليشمل
المتوجه ايضا اذا كانت ثلثة خطوط متناسبة وثلثة اخرى متناسبة
وكانت نسبة الاطراف بعضها الى بعض معلومة كانت نسبة
الواسطة الى الواسطة معلومة ولتكن ا ب ح متناسبة وكذلك
ه ر و ونسبتا الى ه و ح الى ر معلومتين فنقول فيكون نسبة
ب الى ه معلومة ولان ما كان سطحي ا في ح د ر في ر متوازيا
الاضلاع متساويا الزوايا ونسبتا اضلاعهما معلومة فنسبة
احد السطحين الى الاخر معلومة عاد وهي نسبة

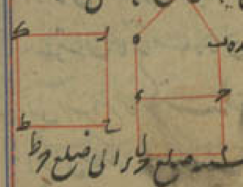
مربعي ب ه فاذن نسبة ب الى ه معلومة وذلك ما اردناه



اب الى ط معلومة فاذن نسبة ا الى ط معلومة
وذلك ما اردناه كل شكلين معلومي الصورة نسبة احدهما الى
الاخر معلومة فان نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الاخر اى ضلع
كان معلومة فليكونا اح ح ونرسم على ا شكل مك مساويا ل اح مشابه
معلوم الصورة ولان اح مك معلوما



الصورة ورسما على ط فنسبة اح الى
مك معلومة ه وكانت نسبة اح الى ح معلومة فنسبة مك الى ح
السطحين معلومة ونسبة اضلاعهما معلومة ف فنسبة ط الى ح معلومة
وكذلك في الباقية وذلك ما اردناه كل سطح تام الزوايا نسبته
الى شكل معلوم ونسبة ضلع منه الى ضلع من الشكل معلومتين
فهو معلوم فليكن الشكل المعلوم الحدب



والسطح التام الزوايا ح ط ك
والمعلوم نسبة الشكل الى السطح ونسبة ضلع ح ر الى ضلع ح ط
ونعمل على ح ر سطحي شبيها ب ر ط وهو ح ر فنسبة سطح ح ل
الى سطح ر ط معلومة ما لانهما شبيهان وعلى خطين نسبتهما معلومة
وكانت الحده الى ح ل معلومة ح فلان ح ل على ضلع ح ر وزاوية
ر ح م معلومة ونسبة الشكل الى السطح معلومة يكون ح ل معلوم الصورة
و ط ايضا معلوم الصورة وذلك ما اردناه كل مثلث يكون
زاوية منه معلومة ونسبة سطح احد ضلعيها في الاخر الى مربع وترها

ع

عط

نسبه حه

ف

فا

قب

اذا كانت اربعة خطوط متناسبة فنسبة الاول الى خط نسبته
الى الثاني معلومة كنسبة الثالث الى خط نسبته الى الرابع معلومة
فليكن الخطوط اب ح د ونسبة ا الى ب معلومة هو ه ونجعل نسبة د
الى ز كنسبة ب الى ه ونسبة ب الى ه معلومة فنسبة د الى ز
معلومة ونسبة ا الى ب كنسبة ح الى د ونسبة ب الى ه
كنسبة د الى ز فبالمساواة نسبة ا الى ه كنسبة ح الى ز و
ه هو الخط الذي نسبته الى ب معلومة وز هو الخط الذي نسبته



الى د معلومة فان صح ما ادعيناه وذلك
ما اردناه اقول الاوضح ان تقال في الدعوى
نسبة الاول الى خط نسبته الى الثاني معلومة كنسبة الثالث
الى خط نسبته الى الرابع تلك النسبة حتى يطابقه البرهان اذا

نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د ولكن
الخط الذي صح

قج

كانت اربعة خطوط واخذ منها ثلثة اي ثلثة كانت واخذ مع
الثلثة خط رابع نسبته الى الخط الباقي من الاربعة معلومة وكانت الاربعة
الاخيرة متناسبة فان نسبة الخط الباقي من الاربعة الاولى
الى الثالث منها كنسبة الثاني الى خط نسبته الى الاول معلومة
فليكن الاربعة الاولى اب ح د والثلثة الماخوذة منها ا ب ح
وهي مع رابع نسبته الى د معلومة وليكن ذلك الرابع ه متناسبة

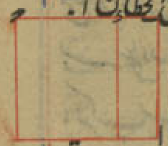


نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ه فنقول ان نسبة د الى ح
كنسبة ب الى خط نسبته الى ا معلومة وذلك لان نسبته

سطح ا في ه الى سطح ب في ح معلومة ونسبته الى د معلوم فنسبته
د في ا الى سطح ب في ح المعلوم فنسبة د في ا الى ب في ح
المعلوم فنسبة د الى ح كنسبة ب الى خط نسبته الى ا
معلومة وذلك ما اردناه اقول المعنى في الدعوى ان يقال
نسبة الثالث من الاربعة الاولى الى الثاني منها كنسبة الثالث
الى خط نسبته الى الاول هي النسبة المعلوم المذكورة اعني
نسبة الرابع الى ه و الى الثالث من الاربعة الاولى فان نسبته
د الى ح كنسبة ب الى خط نسبته ه الى ا

فد

اذا احاط خطان فصل احدهما على الآخر معلوم بسطح معلوم
على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم وليكن الخطان اب



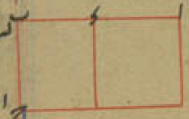
ب ح والخطان بزاوية ب المعلوم وهو سطح ا ح
وهو معلوم وليكن فصل ب ح على اب هو ه ح
وهو معلوم فسطح ا ه معلوم الصورة وسطح ا ح معلوم الصورة
وقد اضيف الى خط ه ح المعلوم وزاد على تمامه سطحا معلوم
الصورة اعني سطح ا ه فاب ب ه معلومان فاب ب ح معلومان

فه

وذلك ما اردناه واذا احاط خطان مجموعهما معلوم بسطح معلوم
على زاوية معلومة وكل واحد منهما معلوم وليكن الخطان اب
ب ح والسطحان سطح ا ح على زاوية ب المعلوم من ونخرج ح ب
ونجعل ب ك مثل ب ا ونتمم سطح ا ك فلان ا ب مثل ب ك



وزاوية ا ب د معلومة لكون سطح ا د معلوم الصورة و ا ب ط
معا اعني ر ه معلوم وقد اضيف اليه سطح ا ح المعلوم وبعض ح فو
ما ه سطح ا د المعلوم الصورة وكل واحد من خطي ا ب ط معلوم وذلك
ما اردناه واذا احاط خطان فصل مربع احدهما على الآخر معلوم
بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان



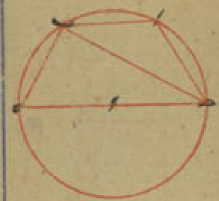
ا ب ط والسطح الذي احاطا به ا ح والزاوية المعلومة زاوية ب
ونفصل مربع ا ب فضل على مربع ط ولكن ا ب في ب ا
مثل ا ب في ا د مثل مربع ط ولان سطح ا ح معلوم ونسبة
الى سطح ا ب في د معلومة لما تكون ا ب في د معلوما ونسبة
مربع د الى مربع ط اعني نسبة مربع ب ه الى سطح ا ب في د معلوم
ونسبة سطح ا ب في د اربع مرات الى مربع ب ه معلومة و
بالتركيب نسبة جميع ا ب في د اربع مرات
مع مربع د اعني نسبة مربع مجموع ا د الى مربع د معلومة ونسبة
مجموع خطي ب ا د الى د معلومة وبالتركيب نسبة
ضعف ب ا الى د معلومة وكانت نسبة ب د الى ط
معلومة فنسبة ا ب الى ط معلومة وسطح احدهما في الآخر فر
معلوم فكل واحد من ا ب ط معلوم وذلك ما اردناه واذا
احاط خطان فصل مربع احدهما على مربع نسبته الى مربع الخط
الآخر معلومة معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم

فليكن الخطان ا ب ط والسطح المعلوم ا ح والزاوية المعلومة ب
ونفصل من مربع ط نفضله على المربع الذي نسبته الى مربع ا ب
معلومة وليكن هو سطح ط في ح د ونصل نسبة ح ب في ب د
الى مربع ا ب معلومة ولتكن هو سطح ما في ح د ونصل نسبة



ح ب في ب د الى مربع ا ب معلومة
وسطح ا ح معلوم وزاوية ا ط معلومة فنسبة
سطح ا ح الى سطح ا ب في ط معلومة فا ب في ط معلوم وكان
ط في ح د معلوما فنسبة ا ب الى ح د معلومة فنسبة ح ب
في ب د الى مربع ح د معلومة ونسبته مربع الى مربع ح د
معلوم ونسبة ح ب في ب د اربع مرات الى مربع ح د
معلومة وبالتركيب نسبة ح ب في ب د اربع مرات مع
مربع ح د اعني نسبة مربع مجموع ح ب د الى مربع ح د معلومة
ونسبة مجموع ح ب ب د الى ح د معلومة وبالتركيب
نسبة ضعف ح ب الى ح د معلومة فنسبة ح ب الى ح
د اعني نسبة ح ب الى مربع ح د معلومة وكان ح ب
في ح د معلوما فمربع ح د معلوم فح د معلوم ونسبته الى ط
معلومة فبح معلوم وسطح ا ح معلوم وزاوية ب معلوم فخطا
معلوم ط فإذن كل واحد من ا ب ط معلوم وذلك ما اردناه
مح كل خط يتصل من دائرة معلومة القدر قطعة تقبل زاوية معلومة فهو معلوم

القدر ولنكن الدايره اجز والخط طز والقطعه المفصوله ماز ولنكن المركز ا
ونخرج طاده ونعلم على قوس ماز نقطة ك كيفما اتفقت ونصل زا
ه فزاويه زاب معلومة فزاويه بهز تمامها الى قائمتين ايضا معلومة
فمثلث ه ب ه م كرا التمام

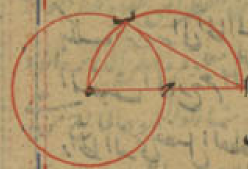


الزاويه معلوم الصوره ونسبة ج المعلوم الى لط معلوم فهو معلوم
ذو لك ما اردناه كل قطعه تفصلها خط معلوم القدر من دايره معلومة
فط القدر فان الزاويه التي تقع فيها معلومة ولنعد الشكل المتقدم فلان
في مثلث لط ه العام الزاويه ضلعي لط ه معلومان يكون المثلث
معلوم الصوره وزاويه بزه معلومة فزاويه زاب تمامها
ص قائمتين معلوم وذلك ما اردناه واذا كانت دايرة معلومة
الوضع ونعلم عليها نقطتين احديهما معلومة واخرج من احدى
النقطتين خطا الى محيط الدايره ورد الى النقطه الاخرى فحدث منهما
زاويه معلومه كانت النقطه الاخرى معلومه ولنكن الدايره اجز
والنقطتان ا ح والمعلوم منهما ب واخرج منها خطا بادر ورد الى ح
فحدث زاويه ما والمعلومة نقول
فنقطة ج معلومة ولنكن المركز
ونصل ب د د ج ولان نقطتي



ب د معلومتان يكون ب د معلوم الوضع وزاويه بجد
ضعف زاويه ا ج ه معلومة فخط د ه معلوم الوضع ودا

ما له معلومة الوضع فنقطة م معلومة وذلك ما اردناه
كل خط يخرج من نقطة معلومة الى دايرة معلومة الوضع معلوم الوضع صا
مماسا لها فهو معلوم الوضع والقدر ولنكن النقطة ا والدايرة
لجز والخط المماس ا ب ولنكن المركز ه ونخرج ا ه ب ه ولان
نقطتي ا ه معلومتان يكون خط ا ه معلوم الوضع والقدر ونرسم
عليه نصف دايرة ا ب ه فهو يقطع الدايرة لان زاوية ا ب ه قائمة ويكون
معلوم الوضع فنقطة ب تقاطع



دايرتين معلومتي الوضع معلومة ما
ا ب معلوم الوضع والقدر وذلك
ما اردناه واذا اخرج من نقطة معلومة خطا الى دايرة معلومة الوضع يقطعها صب
كان سطح ذلك الخط كله فيما خرج منه الدايرة منه معلوما ولنكن
النقطه ا والدايره لجز والخط ا ح ومخرج



والخط ا ح ونخرج منه خط ا ب مماسا للدايرة
على ب فيكون ا ب معلوم الوضع والقدر
ولان سطح ا ح في ا د مساوي مربع ا ب المعلوم فهو معلوم و
ذلك ما اردناه كل خط يمر في دايرة معلومة الوضع بنقطة معلومة صج
الى المحيط في المحيط فان سطح احد قسميه في الاخر معلوم ولنكن الدايره
اجز والنقطه ر والخط اج ولنكن المركز ه ونخرج ره الى او زعلى
نقطتي ر ه معلومتان فيكون خط ا ر معلوم الوضع والدايره معلوم

٢٧٧

الوضع فقطتا ا ر معلومتان و نقطة ر معلومة فخطا ا ر د معلومتا



الوضع وسطح احدهما في الآخر معلوم فإذن سطح
ر ب في ر ج المساوي له معلوم وذلك ما اردناه اذا اخرج

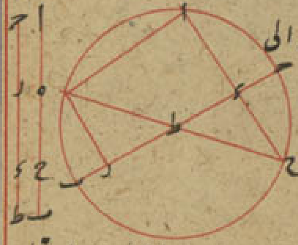
في دايرة معلومة القدر خط فصل منها قطعة تقبل زاوية معلومة واخرج من
نصف القطعة خط الى المحيط ووصل الى الطرفين مما جاوز
الزاوية الحادثة بخط منتهى الى المحيط كانت نسبة الخطين المحيطين
بتلك الزاوية الى الخط المنصف وسطح مجموعهما في القسم من الخط
المنصف الخارج من القطعة معلومين فلتكن الدايرة ا ب ج
والخط الذي يفصل القطعة ب ج والقطعة ا ب ج ناخذ ونخرج منها ا د
ونصف زاوية ب ا ج بخط ا ى بعمود



فنسبة ما ا ج معاً الى ا ر معلوم و
سطح ما ا ج معاً في ه ر معلوم ونصل
ب د فيكون زاوية ما ح ل ب د ه ما معلومة وكل واحد من خطي ب د
معلوم ونسبة ب د الى ب د معلومة ونسبة ب د الى ب ه وسطح
ب د ه معلوم وزاوية د ا ه مثل زاوية د ب ه وزاوية ا د ب مشتركة
فنسبة ا ر الى ر ب الى ر ه وكنسبة ا ج الى ج ه ونسبة
ا ج الى ج ه كنسبة ما ا ج معاً الى ج ب فنسبة ا ر الى ر ب
كنسبة ما ا ج معاً الى ج ب و بالابدال والخلاف نسبة
ما ا ج الى ا ر كنسبة ج ب الى ر ب المعلوم فنسبة ما ا ج

الى ا د كنسبة ه ب الى ر ب المعلوم فنسبة ما ا ج الى ا ر معلومة والبضا
لان نسبة ب ج الى ا د كنسبة ما ا ج معاً الى ج ه يكون سطح ما ا ج معاً في ا د
كسطح ج ر في ب ج المعلوم فسطح ما ا ج في ر ه معلوم وذلك ما اردناه

اذا علم شيء على قطر دايرة معلومة الوضع نقطة معلومة واخرج منها
خط منتهى الى محيط الدايرة واخرج من نقطة انتهائه عمود على ذلك الخط
الى ان ينتهي المحيط ثم اخرج من النقطة التي عليها ينتهي المحيط خط موازٍ للخط
الاول الى القطر فان تلك النقطة من القطر التي يلقاه الخط الموازي
عليها معلومة وسطح هذا الخط في الخط الاول معلوم فلتكن الدايرة ا ب ج د
والقطر ب ج والنقطة المعلومة د والخط المخرج منها ا د والعمود الخارج من ا على
ا د عمود ا ه والخط المخرج من ه موازٍ لا د هو ه ر فنقول فنقطة ر وسطح
ا د في ه ر معلومان ولنخرج ا د الى
ح ونصل ه ح و ه ح قطر لان
زاوية ا ه قائمة ونخرج قطر



فطار كرة ه ر موازٍ لـ د ح
و ط ش مثل ط ح و ر ط مثل د ط و د ط معلوم و لان نقطتي ط معلومتان فقطر
معلوم فنقطة ر معلومة كون الدايرة معلومة الوضع وقد تبين ان سطح ا د في المعلوم
سطح ا د في ا ح اعني سطح ا د في ه
ر معلوم وذلك
ما اردناه

بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب الاكر

لثاوذوسيوس وهو ثلاث مقالات وتسع وخمسون شكلا

وفي بعض النسخ نقصان شكل في العدد وقد امر بنقله من اليونانية الى العربية ابو العباس
احمد بن المعتصم بالله وتولى نقله قسطا بن لوقا البعلبكي الى الشكل الخامس من المقالة
الثالثة ثم تولى نقل ما بقي غيره واصلحه ثابت بن قرة

المقالة الاولى

اربعة وعشرون شكلا **الحدود** الكرة شكل مجسم يحيط به سطح واحد في داخله نقطة كل
الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى السطح متساوية وتلك النقطة مركز الكرة ومحور
الكرة خط مستقيم ثابت يدار الكرة عليه وطرفاه طرفا المحور وقطب الدائرة التي
على الكرة نقطة على سطح الكرة تكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها الى محيط الدائرة
متساوية والدوائر المرسومة على الكرة المتساوية البعد عن مركزها هي التي تكون الاعمدة
الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتي عمودها اطول هي ابعد والسطحان
اللذان يقال لكل واحد انه مائل عن الآخر فيهما المتقاطعان اللذان اذا اخرج
من اي نقطة تكون على فصلهما المشترك عمود اليه في السطحين احاطا
بزاوية حادة وميلهما هو تلك الزاوية فالسطوح المتساوية الميول هي
التي تساوي زاوية كل اثنين منهما زاوية آخرين والتي اكثر ميلا هي التي زواياها
اضيق اقول ومعنى اي يسلم ان لنا ان نجعل اي نقطة اتفقت على سطح الكرة
قطبا وندير عليه باي بعد شئنا اقل من قطر الكرة دائرة في ذلك السطح وان
نخرج اي قوس يكون الى ان تتم دائرتها وان نفصل ما يساوي

قوسا معلومة من قوس اعظم منها اذا كانتا من دائرتين متساويتين
وانه لا يكون لدائرة واحدة اكثر من قطبين وان القسي المتشابهة
لقوس واحدة متشابهة الى غير ذلك مما يجري مجراه على ما يجيء
في اثناء المسائل ا الاشكال اذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك
دائرة ولنكن على الخط المشترك بين ذلك السطح وسطح الكرة
الجسم ان كان السطح القاطع مارا بمركز الكرة كان جميع البينين ان
ذلك الفصل دائرة وذلك لتساوي جميع الخطوط الخارجة من
مركز الكرة الى الخط المشترك



وتكون مركز الكرة والدائرة
واحدا وان لم يكن مارا به
فليكن مركز الكرة ر ونخرج منه عمودا على السطح وسوره ونخرج
عمود على هـ ب ج كيف اتفق ونصل ر ب ر ح فلان
ر هـ عمود على السطح تكون زاويتا ر هـ ب ر هـ ح قائمتين واذا
القائمتان مربعي ر ب ر ح المتساويين لكونهما نصفي قطري الكرة
مربع ر هـ المشترك يبقى مربعا هـ ب هـ ج متساويين وهـ ب هـ ح
متساويان وكذلك سائر الخطوط الخارجة من هـ الى الخط
فاذن الخط محيط دائرة مركزها هـ وقد بان من ذلك ان كل
عمود يخرج من مركز الكرة ويقع على سطح دائرة ما في الكرة فهو يقع
على مركز تلك الدائرة وذلك ما اردناه كيف نجد مركز الكرة

الشكل الاول

مقدمة في الكتاب لثاوذوسيوس يحتاج اليها في
ان نسبة مقدار ا ب اعظم من ضعف مقدار ا ه و
مقدار ب ج اعظم من ضعف مقدار ج د فاقول
ان نسبة مقدار ا ب الى مقدار ب ج اعظم من نسبة
مقدار ا ه الى مقدار ج د برهانه
فليكن ضعف ا ح ضعف ا ه و
ضعف ... مقدار ... احدهما
... مقدار ... ويكون
اعظم من الآخر ... نسبة ا ح الى
... نسبة ا ب الى ... ولكن نسبة
ما لكن نسبة مقدار ا ح الى مقدار ...
ا ه الى ... لان نسبة الاجزاء متساوية
الاضعاف ... فيكون نسبة مقدار
ا ب الى مقدار ... اعظم من نسبة مقدار ا ه
الى مقدار ... مقدار ا ب الى مقدار
... اعظم من نسبة ا ب الى ... فيكون نسبة
مقدار ا ب الى مقدار ... اعظم من نسبة
مقدار ا ه الى مقدار ...

الشكل الثاني

للعالم ... المطالع ... الصانع ...

فلنقطعها بسطح وليحدث دائرة اب فان كانت الدائرة بمركز
الكرة فقد وجد ما المركز لان مركزيهما واحد وان لم يكن مارة بها فليكن
مركز الدائرة جـ ونخرج منها عمودا على سطح الدائرة مارا في الجهتين وليكن
سطح الكرة على نقطتي د ه وننصف د ه على ر فهو مركز الكرة والا
فليكن المركز ح ولنخرج منه عمودا على سطح دائرة اب فان وقع على غير
نقطة جـ فليقع على ط فيكون ط مركز دائرة اب وكان جـ مركزها
هذا خلف وان وقع على جـ كان عمودا ح جـ ر قائمين على سطح
واحد على نقطة واحدة هذا خلف فاذن مركز الكرة هو نقطة ر لا غير
وقد بان من ذلك ان كل عمود على سطح دائرة تقع في كرة يكون
خارجا من مركز تلك الدائرة يمر بمركز الكرة وذلك ما اردناه



الشكل الثالث

كل سطح يلاقي كرة ولا يقطعها فهو مماسها على نقطة فان امكن ان
يلاقيها على اكثر من نقطة فليلاقها على نقطتي اب وليكن المركز ح
ونصل ح ا ح ب ونخرج السطح المار بخطي ح ا ح ب فيحدث
في الكرة دائرة ا ح ب وفي السطح الملاقي للكرة خط ا ب د



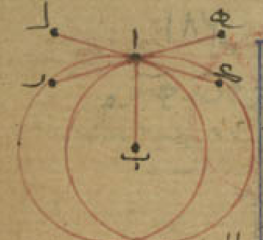
لا يقطع الدائرة فقد لاقاها على نقطتي
ا ب فيكون الخط الواصل بين ا ب غير
داخل في دائرة ا ح ب هذا خلف

الشكل الرابع

فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه كل خط يخرج من مركز
الكرة الى نقطة التماس من سطح مماسها فهو عمود على ذلك السطح

فهو

فليكن



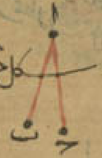
فليكن المركز ب ونقطة التماس ا والطالب وليمر به سطح كيف اتفق
فيحدث في الكرة دائرة ا ح ر ا وفي السطح المماس خط ه ا ز ويكون الخط
مماسا للدائرة على نقطة ا فيكون ب ا عمودا على ه ا ز وليمر بخط
ا ب سطح اخر فيحدث في الكرة دائرة ا ط ا وفي السطح
المماس خط ك ا ل ويكون الخط مماسا للدائرة ايضا على نقطة ا ويكون
ب ا عمودا على ك ا ل فاذن ب ا عمود على السطح المار بخطي ه ا ز ك ا ل وهو
السطح المماس للكرة نفسه وذلك ما اردناه

الشكل الخامس

كل عمود على سطح يخرج
من نقطة مماس السطح كرة فهو يمر بمركز الكرة وليكن نقطة التماس

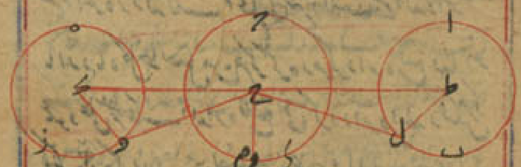


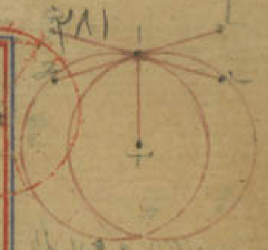
ا والعمود الخارج ا ب فان لم يمر ب
بالمركز فليكن المركز جـ فيكون عمودا ا جـ
على السطح المذكور وكانت ا ب عمودا عليه فقام عمودان
في جهة واحدة على نقطة منه هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه



والشكل السادس

اعظم الدوائر التي تقع في كرة هي المارة بمركزها
والمتساوية بعضها المركز متساوية والتي بعدها اكثر فهي اصغر
وليكن في كرة دوائر ا ح ر ه المارة منها بالمركز جـ

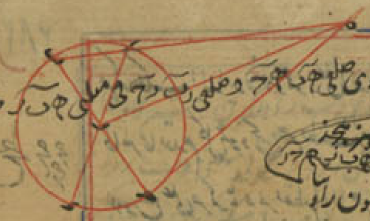




دائرتان متساويتي البعد عن المركز ولا ولكن المركز
ح ونعلم ومركز دائرة ح ز ونخرج منها على سطحي دائرتي اب ده
عمودي ح ط ح ك فنقطتا ط ك مركزا دائرتي اب ده وعمودي
اب ده ونخرج من مركز الدائرتين الى محيطيهما ح م ط ل ك ن ونصل
ط ل ح م فيكون زاويتا ط ل ح ك ن قائمتين لكون ح ط
ح ك عمودين على سطحي دائرتي اب ده ويكون خطوط ح ل ح ن
متساوية لانها انصاف اقطار الكرة ومربع ح ل الطول
من كل واحد من ط ل لان ح م اعني ح ل يقوى على ح ط ط ل
وان ح ن اعني ح ه يقوى على ح ك ك ه وط ل ك ن متساويا
لتساوي ح ط ح ك وتساوي ح ل ح ن فان دائرة
ح ز اعظم من دائرتي اب ده وهما متساويتان ولكن
بعد دائرة اب من ز اكثر من بعد دائرة ده اعني يكون ح ط
اطول من ح ك فيكون مربع ح ط اعظم من مربع ح ك ويبقى
بعد اسقاطهما من مربعي ح ل ح ن ط ل اصغر من مربع ك ن
اصغر من مربع ك ن فطل اقصر من ك ن فدائرة اب اصغر
من دائرة ده وكذلك الحكم في غير ذلك من الدوائر وذلك

الشكل السابع

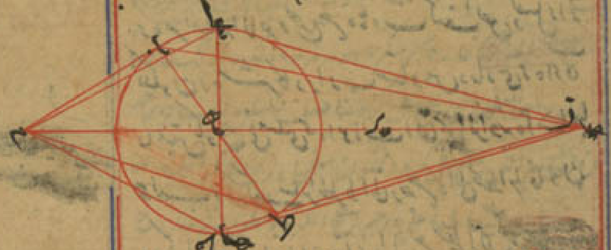
ما اردناه كل خط يصل من مركز كرة ومركز دائرة تقع فيها فهو
عمود على سطح تلك الدائرة فلتقع في كرة دائرة اب د ولنكن مركز
الكرة ه ومركز الدائرة ز ونصل ه ز ونخرج في الدائرة قطري اك



بجه ونصل ب ه ج ه فلتساوي ضلعي ه ح ه ك وضلعي ب ز ز ج في ضلعي ه ب ه ج
[ضلعي ب ز ح ز ومثلي ب ز ه ح ز ه]
ويكون ضلع ه ز مشتركا يكون زاوية
ه ز ب ه ز ج متساويتين فهما قائمتان وه ز عمود على ب ج
ومثله بين انه عمود ايضا على اك فاذن هو عمود على سطحها اعني الدائرة
وذلك ما اردناه

الشكل الثامن

كل عمود يخرج من مركز كرة على سطح دائرة تقع
فيها فهو يمر على الدائرة فلتكن الدائرة اب د ومركزها ه ومركز الكرة
ز والعمود ز ه ونخرجها الى ح من سطح الكرة فنقول انهما قطبا دائرة



اب د ونخرج قطري اج ب د كما مر ونصل ز ا ز ج ز ب
ح ط ولان مثلثي ز ه ا ز ه ب ز ه ط قائمة وضلع ز ه
مشترك واضلاع ه ا ه ح ه ب ه ط متساوية يكون اضلاع ز ا ز ط
ز ب ز ح متساوية وكذلك سائر الخطوط الخارجة من
نقطة ح الى المحيط متساوية فاذن ح القطب وذلك

الشكل التاسع

ما اردناه كل خط يصل من قطب دائرة تقع في كرة وبين

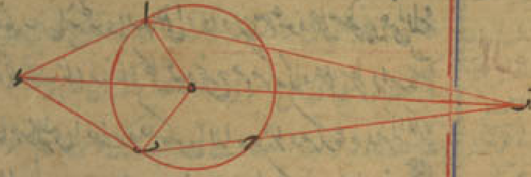
الشكل العاشر ٢٨٢

مركز تلك الدايرة فهو عمود على الدايرة والبرهان ن الشكل

لما مر مما تقدم كل عمود يخرج من قطب دايرة يقع في كرة الى تلك الدايرة

فهو يقع على مركزها ومر بقطبها الاخر فليكن الدايرة اب ج د وقطبها قطبيها

كرة ولنخرج من ر عمود ره عليها لقول فهو مركزها واذا اخرج



ره مر بقطبه الاخر ولنخرج من ه اب كيف اتفق ونصل زا زب

فيكون زه مشتركا وزا زب متساويين وزاويتي زه ا زه ب

قائمتين يكون في مثلثي زه ا زه ب القايم الزاوية ه اساويا

ه ا ه ب وكذلك ساير الخطوط الخارجة من ه الى المحيط فهو

مركز الدايرة واذا اخرجناه الى ح من سطح الكرة [illegible]

كان [illegible] متساويين لتساوي ه ا ه ب ويكون

زاويتي ه قائمتين وضلع ه ح مشتركا وكذلك ساير الخطوط

الخارجة من ح الى المحيط فهو القطب الاخر وذلك ما اردناه

الشكل الحادي عشر

كل خط يصل بين قطبي دايرة تقع في كرة فهو عمود على الدايرة ومار

بمركزي الدايرة والكرة فلتكن الدايرة اب ج د وقطباها ه ز ونصل [illegible]

ولنعلم على نقطة ح من سطح الدايرة ونخرج خطي [illegible] ح

كيف اتفق ونصل ه ب ز ب ه ز ب فيكون ه ب مشتركا وضلعي

ب ز ر متساويين لضلعي ه ز ز ر وزاوية ر مساوية لزاوية ز ر ه

زاويتي ب ز ر د ز ر متساويتين وكذلك الى ان يكون ر ه ح

وضلعي ه ح ه ح متساويان وضلع ه ح مشترك فيكون زاويتيا

ه ح ب ه ح د متساويتين فتكون كل منهما قائمتين فيكون ه ح عمودا

على اب ج د فالعمود على ا ب ج د عمود على سطحها اعني الدايرة

ويكون ه ح الخارج من قطب عمودا على الدايرة فهو واقع على مركزها

في مركز الدايرة واقع فلكون ه ح عمودا على سطحها [illegible]

[illegible] خارج من مركزها فهو مركز الكرة وذلك ما اردناه

الشكل الثاني عشر

الدواير العظام التي تقع في كرة تتناصف فلتكن ا ب ج د ه

من العظام التي تقع في كرة ولتكن سطحهما مارين بمركز الكرة فهما

متقاطعان ولنقاطعهما على ه ر من سطح الكرة ولتكن مركز الكرة ح



ونصل ه ح ز فيكون نقطة ه ح ز في

سطحي الدايرتين فيكون [illegible]

[illegible] على فصلهما المشترك الذي هو خط مستقيم

فه ح ز خط مستقيم ولان ح مركز الدايرتين يكون ه ز قطرا لهما

فينصف كل واحد من محيطيهما فالدايرتان متناصفتان على ه ر

وذلك ما اردناه

الشكل الثالث عشر

الدواير المتناصفة الواقعة في كرة عظام

فلتكن في كرة دايرتا اب ج د ه ز ح وتنصف كل واحدة منهما الاخرى



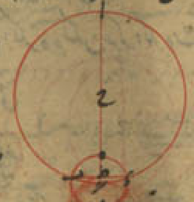
على تعطى ه ر فصل ه ز و هو فصلهما المشترك د قطرهما فننصفه على
ح فح مركزهما و نخرج من نقطة ح عمودا على سطح دائرة اب و هو
[illegible] و اخر على سطح دايرة
حر د و هو ح ط فهما مران بمركز الكرة
فمركز الكرة على فصلهما المشترك الذي هو ح ط اعني مركزي دائرتي
اب حر فاذن هما عظيمتان و ذلك ما اردناه كل دائرة قطبها
دائرة عظيمة في كرة على زوايا قائمة فالعظيمة تنصفها و تمر بقطبها فلتكن
العظيمة الحد و الاخرى بهـ ر و لتتقاطعا على قوايم و نصل
فصلهما المشترك د و هو بد و لتكن مركز العظيمة ح و سوم كرة كل
الكرة و نخرج من ح عمود ح ط على بـ ر و نخرج في الجهتين الى
تلقى الـ م سطح الكرة فلان سطح الحا قايم على سطح بهز د و هذا م
فيه عمود ح ط على فصلهما المشترك
ح ط عمود على سطح بهر د فيكون خارجا
من مركز الكرة فيكون ط مركز دايرة بهز
د ب نظرها لدايرة بهز د منصف على نقطتين ب و د الذي
يكون ح ط عمودا خارجا من مركز الكرة على سطح دايرة بهز د فهو مر
بقطبيها فاح قطباها و ذلك ما اردناه كل دايرة عظيمة تنصفها
عظيمة في الكرة وهي تقطعها على قوايم و نعيد الدائرتين فلان دايرة
حرب تنصفت على [illegible] فيكون ب ر قطرها و ننصفها على ط و ط



الشكل الرابع عشر يد

اعلم انه ح مركز كرة ابى و خرج من خطان احدهما عمودا على دائرة اك و الاخر عمودا على دائرة حك و فرضنا في الشكل كما في الشكل خرج من داك تقع في ك عمودا عليها فهو مر بمركز الكرة فيجب ان يمر كل واحد من خطي اح ط ح ك بمركز الكرة فادل مركز الكرة نقطة مركز سطح [illegible] فهو ح مركز كرة ابى لانه فصل مركز سطحها فانهما متقاطعان عليها فهما عظيمتان بالشكل يب د ك و ذلك ما اردناه

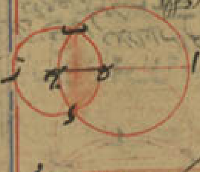
الشكل الخامس عشر يه



مركزها

مركزها و لتكن ح مركز العظيمة و الكرة و نصل
ح ط و نخرجه الى اجح فلان ح ط وصل
بين مركز الكرة و مركز دائرة تقع فيها
يكون عمودا على سطح دايرة بهز د و سطح
دايرة الحد مدبرة بها دون هو يقطعها على قوايم و ذلك ما اردناه
كل دائرة في الكرة تقطعها و تمر بقطبيها دائرة عظيمة فالعظيمة تنصفها
و تقوم عليها على قوايم فلتقطع الحد العظيمة دائرة بهز د و بقطبيها في
كرة و ليكن قطباها اح و نصل اح فهو يقوم عمودا على سطح دائرة
بهز د و يمر بمركز الكرة و لان سطح الحد
المار بالعمود يقطع سطح بهز د على قوايم
و هو ينصفها و يمر بقطبيها و ذلك ما اردناه
الخط الخارج من قطب كل دائرة عظيمة في الكرة الى محيطها مساو
لضلع المربع الواقع في تلك الدايرة العظيمة فلتكن الدايرة العظيمة
الحد و لتتقاطع فيها قطرا اح بد على قوايم على ح فح مركز الكرة
و الدايرة و ليقم ح ز عمودا على سطح الحد منتهيا الى سطح الكرة عند ز
فز قطب دايرة الحد و نصل [illegible] فاز ضلع المربع
الواقع في دايرة الحد و لان في
مثلثي اهب اه ز ضلع اه مشترك
و ضلعي هب ه ز متساويان لكونهما





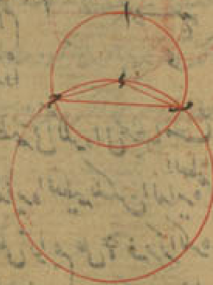


الشكل السادس عشر يو

يقطعها و لان سطح الحد مار بالعمود يقطع سطح بهز د على قوايم فهو ينصفها و يمر بقطبيها و ذلك ما اردناه

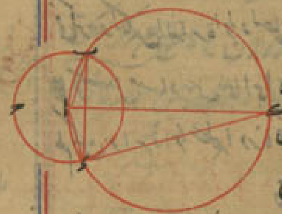
الشكل السابع عشر

نصفي قطري الكرة وطا قسا اهب اه ر فامسان تكون اب مساويا
لارفا ف الذي هو الخط الخارج من قطب دايرة ا ح الى محيطها مساو
لضلع المربع الواقع فيها وذلك ما اردناه كل دايرة في كرة تكون
الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساويا لضلع مربع يقع في اعظم دواير
تلك الكرة وهي التي عظيمة فلتكن في كرة دايرة ا ط و لكن قرح
الخارج من قطبها وهو د الى محيطها مساويا لضلع مربع يقع في اعظم
دواير هذه الكرة ولنخرج سطحا يمر بخط ... و بمركز الكرة فيحدث على
سطح الكرة دايرة ... العظمى ويكون الفصل المشترك لها ولدايرة
ا ط خط ... ونصل ... لان ...
... متساويان ... ودايرة
... فـ ... لنصفها ... قطرها
ولان دايرة ... العظمى ...
... فهي ... دايرة ا ط ... نصفها
على ... ولان دايرة ...

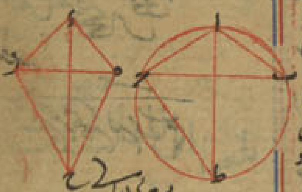


... هي مساوية لدايرة ا ط العظمى وذلك ما اردناه نريد ان نجد
خطا مساويا لقطر دايرة معلومة في كرة فلتكن الدايرة التي نعلم
على محيطها ثلث نقط هي ا ب ج كيف اتفق ونصل بينها ونعمل ... ره
على ان يكون ... مثل ا ب و ... مثل ا ج و ... مثل ... ونخرج من ...
... عمودي ... الى ان يلتقيا على ... ونصل ... فهو مساو لقطر

دايرة ... لانا اذا اخرجنا قطرها ... ونصلنا ... كانت زاوية
... مساوية لزاوية ... اعني زاوية ... فاذا ... دايرة يحيط
... ... الذي ... والمتقابلتين ... قائمتان
كانت زاوية ... ايضا
مساوية لزاوية ... ويكون ... مساو
زاويتا ... قائمتين وضلعا ... متساويين فيكون
لذلك ... [redacted] ... وذلك ما اردناه
مساويا لقطر كرة معلومة ولنعلم على سطح الكرة نقطتين كيف اتفقتا
وهما ا ب ... على قطب ا ... دايرة ... ولكن ...
مساويا لقطرها ونرسم ... على ا ب كل واحد من ... مثل ا
ونرسم ... هو المساوي لقطر دايرة



... ونقيم عمودين على ... و
ونخرجهما الى ان يلتقيا على ... و ...
... فهو قطر الكرة لانا اذا ... اخرجنا
سطحا يمر ب ... وبمركز الكرة حدث دايرة ا ... من العظام ونخرج
فيها قطر ... وهو قطر الكرة ونصل ... فلان ا ب ا ...
متساويان ومساويان ... و ... الذي هو قطر دايرة ...
مساو ... تكون زاوية ... اعني زاوية ... مساوية
لزاوية ... كما مر في مثلثي ... متساويتان و




السكل العشرون

نريد ان نجد خطا



السكل الثامن عشر

السكل التاسع عشر

الشكل الحادي والعشرون

كا

ذ ا ونسبتها الى ر ح ط كنسبة ... ونصفها الى ح ط مثل نصف ... قطعتان

ا ك ح ط متساويتان لان ح ط قطر الكرة وذلك ما اردناه ان نبين ان

نرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتين معلومتين على بسيط كرة ولتكن النقطتان

ا ب فان كانتا على طرفي قطر فظاهر ان ح الكرة يرسم

دوائر عظيمة غير متناهية تمر بهما وان لم تكونا كذلك رسمنا على

قطب ا وبعد ضلع مربع يقع في اعظم دوائر الكرة دائرة ح و

على قطب ب وبعد ضلع المربع دائرة ح ح فهما عظيمتان

ونصل ا ب فهما متساويان لكونهما مثل ضلع المربع ونرسم على

قطب ح وبعد ح ب دائرة ا ب فهي تمر بنقطة ا لتساوي ا ح

ب ح وذلك ما اردناه نريد ان نجد قطب دائرة معلومة

في كرة ولتكن الدائرة ا ب ج ونعلم على محيطها نقطة كيف اتفق ونصل

... قوس متساويين بها ... وننصف قوس ... على ر فان

لم تكن دائرة ا ب ج عظيمة ادرنا على قطبي ر دائرة ا ر ط من العظام

[illegible] في نصف دائرة ا ر ط التي

تقطعها لان ا ر ب مساو لا ر ج ولذلك يقطعها على قوائم ونعلم

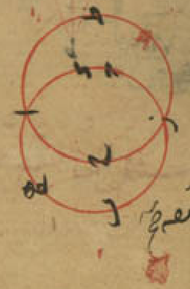
تقطيعها بنصفين ... على ... قطب دائرة ا ب ج وان كانت دائرة

ا ب ج من العظام نصفنا ا ر على ح ونرسم على قطب ح و

دائرة ا ر فان كانت دائرة ا ب ج من العظام نصفنا ا ر على

ح ونرسم على قطب ح وبعد ح ا دائرة ا ر كما هي تمر لا محالة





الشكل الثاني والعشرون

بلغ العامة مصححا

ونتصفح ح ... ٢

نقطة ر لان كل واحد من ... مربع دائرة عظيمة ولاجل ذلك

تكون عظيمة وتكون ح قطبها ولان دائرة ا ر ط العظيمة تقطع دائرة

ا ر ح التي مقطوعها ويقطعها على قوائم وهذه دائرة ا ر ط تقطع [illegible]

دائرة ا ح على قوائم ولذلك تنصفها ونقطها بنصف ا ح

على ... فقطب دائرة ا ح وذلك ما اردناه

المقالة الثانية

ثلثة وعشرون شكلا وفي بعض النسخ ينقصان شكل في

العدد صدر الدوائر المتماسة في الكرة هي التي تماس فصولها

المشترك كل واحد من تلك الدوائر ... اشكال ا قطاب

الدوائر المتوازية التي في الكرة واحدة باعيانها ولتكن في كرة

دائرتا ا ب ح مركزها د ومركز الكرة ... ولان دائرة ... متوازية لدائرة

ا ب ح ط القطر عمود على دائرة ... ولان ح ... مركز الكرة

عمود على ... تقطعها ... قطبا دائرة ... فان

قطبا الدائرتين نقطتان بعينهما

وذلك ما اردناه ان الدوائر التي



تكون اقطابها مشتركة في كرة واحدة فهي متوازية

دائرتا ا ... على نقطتي ح ط ونصل ح ط فلان ح ط يمر بقطبي

كل واحدة من دائرتي ا ... يكون عمودا على سطحيهما فالسطحان

متوازيان وذلك ما اردناه والشكل كالمقدم اول وقد بان

من هذا الشكل ان الدوائر المتوازية لدائرة متوازية كل اثنين

يقطعان في كرة محيط دائرة عظيمة على نقطة بعينها وكانت اقطابها



بلغ العامة مصححا

بلغ الى المقالة الثانية مصححا

المقالة الثانية

الشكل الاول

٢ ا ب ح ر ح ه ر متوازيتين ولكن قطبا دائرتي ا ب ح ح ط ونصل ح ط فهو عمود على دائرتي ا ب ح ما ...

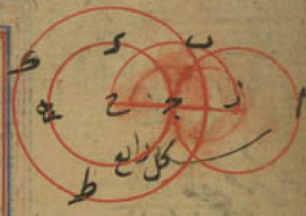
الشكل الثاني

بلغ العامة مصححا

والتشترك

الشكل الثالث

٦ المتوازية

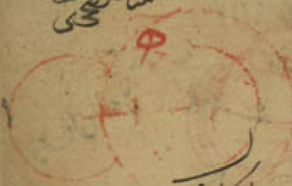


على تلك العظيمة فهما [redacted] ولتقطع في كرة دائرتا ا ج ب ج د ه
ا ج د ه على نقطة ج ولنكن اقطابهما على دائرة ا ج د ه فنقول انهما مماستان
فليكن الفصل المشترك لدائرتي ا ج د ه ا ج خط ا ج ولدائرتي ا ج د ه ا ج د ه
ولدائرتي [redacted] ولان دائرة ا ج د ه العظيمة تنطبق دائرة
ا ج د ه تقطع دائرة ج ه د ه فهي تنصفها على زوايا قائمة فخط ا ج قطر
دائرة ا ج ولان دائرتي [redacted] ج ه د ه قائمتان على دائرة
ا ج د ه على زوايا تكون فصلهما المشترك وهو ز ح عمودا
على سطح دائرة ا ج د ه وعلى ا ج د ه اللذين في ذلك السطح
ولان ز ح عمود على قطري دائرتي ا ط ج ه د ه وهو مماس لهما فالدائرتان مماستان وذلك

ما اردناه الدوائر العظيمة المارة

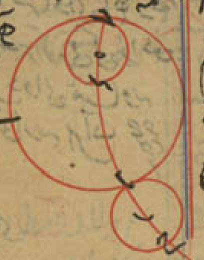


با قطاب الدوائر المتماسة في كرة
فهي تمر بموضع تماسهما في كرة دائرتا ا ج ب ج د ه على ج ولنكن
قطبيهما فان امكن ان تمر دائرة عظيمة بهما ولا تمر بنقطة ج فلتكن
كدائرة ز ب ح وترسم على قطب ح وبعد ح ب دائرة ط ك
فدائرة ج ز ه موازية لدائرة ب ك ط لاشتراكهما في القطبين
ولان دائرتي ا ج ب ط ك تقطعان قوسين ز ح ح ط عظيمة على
قطب ب واقطابهما عليهما فتكون دائرتا ا ج ب ط ك متماستين
وقد قطعنا هذا خلف فاذن الدائرة العظيمة المارة
[redacted]

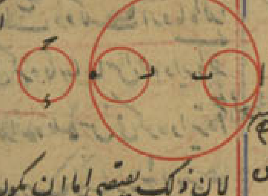




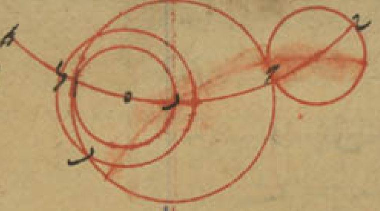
تنطبق ز ح بنقطة ج وذلك ما اردناه الدائرة العظيمة المارة بقطبي
احدى الدائرتين المماستين في كرة وبنقطة التماس فهي تمر بقطب
الاخرى ولتماس في كرة دائرتا ا ج ب ج د ه على نقطة ج ولنكن
قطباهما ز ح فان لم يمكن الف فمر دائرة عظيمة بقطبي ز ح ولا
بقطب ح فلتكن كدائرة ز ح ط
ولتخرج دائرة عظيمة بقطبي ز ح فهي تمر بنقطة ج ولتكن دائرة
[redacted] نصف دائرة عظيمة
[redacted] قطر الكرة اذ هو قطر دائرتين عظيمتين لكنه قد خرج من
قطب دائرة الى محيطها في تلك الكرة هذا خلف فاذن الدائرة
العظيمة المارة بقطب ز ونقطة ج تمر بقطب ح وذلك ما اردناه الدائرة
العظيمة اذا ماست دائرة في كرة فانها تماس اخرى دائرة
مساوية وموازية لتلك الدائرة فلتماس في كرة دائرة ا ج
[redacted] ولنفصل منها قوس ب د مساوية لـ ا ج ونرسم
على قطب د وبعد د ب دائرة ب ح فلان دائرتي ا ج د ب
مماستان وقد مرت دائرة ج د بقطب دائرة ب ح [redacted]
[redacted] وبنقطة التماس فهي تمر بقطب
دائرة ا ح فلان دائرتي ا ح ب ح قطعتا محيط دائرة ج د العظيمة
على نقطة ب وهي تمر باقطابهما فهما اعني دائرتي
ا ح ب ح مماستان ولان ج د مساوية لـ ب د ه ب



مشترکه يكون ج ب مساويه له وح ب نصف دايرة
عظيمه فهو نصف دايرة عظيمة وقطب دايرة ح ه فقطبها
الاخر ويكون ه قطب دايرة ب ح ه و ه نصف دايرة عظيمة فقد انقسم
قطبها الآخر ولان دايرتي ح و ب [redacted] على قطبين مركب
نقطتيهما لها متوازيتان وكانتا متساويتين فان دايرة ا ح
ماست دايرة اخرى مساوية وموازية لدايرة ح ه و وذلك ما اردناه
كل دايرتين متساويتين متوازيتين في كرة تماس احديهما دايرة
عظيمة فهي تماس الاخرى الضا ولتكن الدايرتان ا ب ج ه و العظيم
المماسة لدايرة ا ب فهي تماس دايرة ه وليماسها على نقطة ه فان
لم يكن الا تماس دايرة ه دا
ح د فليكن المساوية الموازية
لا ب التي ح د ره وهذا محال
لان ذلك يقتضي اما ان يكون لدايرة واحدة اقطاب ثلث
او ان قطب وي الكل جزء فان دايرة ا العظيمة تماس الضا
دايرة ح د ه وذلك ما اردناه كل دايرة عظيمة يكون مايلة على
دايرة اخرى في كرة اعني انها لا يكون مارة بقطبيها فهي تماس
دايرتين متساويتين متوازيتين ولتكن الدايرة الاخرى
في كرة ا ب ج العظيمة مايلة على دايرة [redacted] الذي لا يجوز الا كم
على دايرة ا ح الى نقطة ه ونرسم عظيمة مر بنقطة ه وبقطبي دايرة ا ط



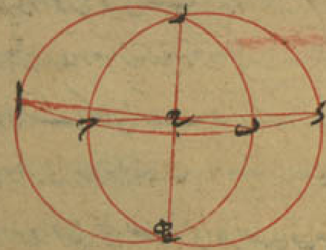
دهي دايرة ا ح ج د على قطب ه
وسعة ا ج دايرة موازية لدايرة
ب الا شر اكها في القطب
ولان دايرتي ا ط ا ر نقطتان
محيط دايرة ا ح ج على نقطة ا وهي مر بقطبيها فهما تتماستان
ولان دايرة ا ط العظمى تماس دايرة ا وهي تماس دايرة اخرى
مساوية وموازية لها ولتكن هي دايرة ح ج فدايرة ح ج الموازية
لدايرة ا موازية الضا لدايرة ب ك فان دايرة ا ب ح العظيمة
المايلة على دايرة ب ك تماس دايرتين متساويتين متماستين د ح
وهما لو ارتان دايرة ح ... وذلك ما اردناه كل عظيمة تمر في كرة
باقطاب دايرتين متقاطعتين فانها تنصف كل قطعة منهما ولتكن
المتقاطعتان ا ب ج د ولتقاطعا على ه ولتمر العظيمة الى رده وط
ا ح ك ولكن الفصل المشترك لدايرتي ا ب ا ح ب خط ا ج
ولدايرتي ج د ا ح ب خط ا ح ولان خطي ا ب ج د في سطح واحد
فهما يتقاطعان فليتقاطعا على ح ونصل ر ح ح ط في سطح كل واحدة
من دايرتي ا ب ج د فهي على فصلها المشترك وهو خط ح ه
المستقيم ولان دايرة ا ح ب العظيمة يقع كل واحدة من دايرتي
ا ب ج د مر بقطبيهما فهي تنصف كل واحدة منهما على زوايا فكل واحد
من خطي ا ب ج د قطر لدايرته وخطي دايرتي ا ب ج د يتقاطعان على



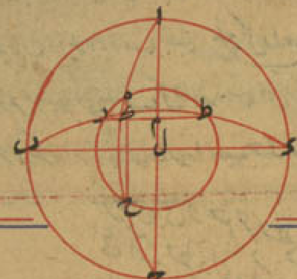
الزوايا كل واحد من خطي ا ب ج د
اي ا ب قطر دايرة ا ب ج د
داي ج د ...

٢ ولان نقطه ح في سطح
كل واحد من دايرتي ا ب
ج د ...

٢ ولكن قطب
داي ...



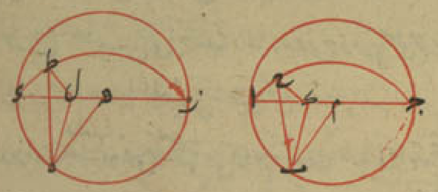
سطح دايرة اوب ء على قوائم فصلهما المشترك اعني خط رح ء
عمود على سطح دايرة اوب مع على خطي اب ح د اللذين في
ذلك السطح والقطر منصف كل وتر يكون عمودا عليه فرح ء منصف
على ح ولان رح ح ء متساويان وح المشترك تكون قوسا
را اهتا و من ولبثله تبين ان قوسي زب زه وقوسي رد
ره كذلك فاذن دايرة ارب العظيم نصفت كل واحدة من
قطع را آ رب ره رد الاربع وذلك ما اردناه اذا مرت
دواير عظام في كرة تقطع دوائر متوازية كانت القسي الواقعة ما
من المتوازية بين العظام متشابهة واما العظام بين المتوازيات
ولكن في كرة دائرتا ا ده رح ط متوازيتين قطبهما ك ونمر به



من النظام دائرتا [redacted] اكوب كره والواقعة من المتوازية منهما التي
هي متشابهة هي قوسا اح رح وقوسا ح ك ح ط ا وقوسا آ ط ك د
وقوسا اك ك آ ر والواقعة من العظام بين [redacted] المتوازية التي هي متساوية
هي قسي ك آ ر ح ط ر الاربع ولكن الفصل المشترك لموازية ا ح
مع العظيمتين خطي اح ب ك ولموازية ب رح ط منهما خطي ح رط
ولان كل واحدة من العظيمتين قطعت كل واحدة من المتوازيتين
ومرت بقطبيهما فهي تنصفهما على قوائم ويكون خطوط اح ب ح
رح ط اقطارا للمتوازية ويكون نقطتا ل م مركزيهما ولتوازي سطحي
المتوازيين يكون فصلا اح رح متوازيين وكذلك فصلا ب ك
رط فخطا ل م [redacted] متوازيان لخطي ب ك رط وليست في سطح واحد فزاوية
ر ب مساوية لزاوية [redacted] ويجعل على المركزين ما دون قوسا ح ب
متشابهتان وكذلك ت البواقي والعظيمتان لا فاتك قطب دائرة
ه ك م [redacted] تكون قسي [redacted] متساوية ولانه انما قطب دائرة
ابجد تكون [redacted] كب كج كد متساوية وبقي ها ر ب ح ط الاربع
متساوية وذلك ما اردناه اذا عملت على اقطار دوائر متساوية
قطع دوائر متساوية قائمة عليها على قوائم فصلت من القطع قسيا متساوية
اقل من نصف القطع مما يلي اطراف تلك الاقطار ثم اخرج من نقطة الفصل
خطوط متساوية الى محيط الدوائر مما يليها الفصل من الدوائر التي
مما يلي اطراف الاقطار المذكورة قسيا متساوية فلتكن دائرتان

وقطرابها

متساويتان عليهما اجر ره وقطراهما اجر و ره والقطعتان الفاصلتان عليهما اجر ط ره والقوسان المفصولتان منهما اح ك ط ومما اقل من نصف القطعتين والخطان المتساويان المخرجان من نقطتي ح ط



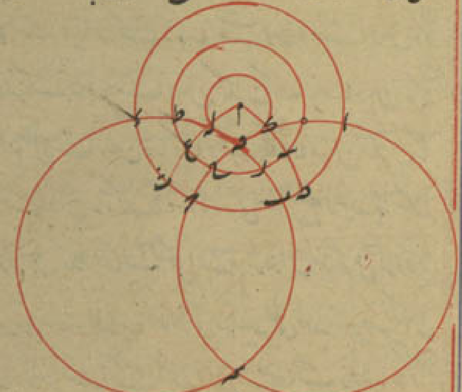
الى المحيط الدائرتين ح ط ك والقوسان اللتان نقول انهما متساويتان قوسي آك ره ك ولنخرج من نقطتي ح ط عمودين على سطحي الدائرتين وظاهر انهما نقعان على فصلي آح ره المشتركين فليكونا ح ك ط ل ولكن المركز ان م ح [redacted] يصل ك ب ت ل ه فلان قطعتي آح ره ط متساويتان وكذلك خطي آح ره و قوسي آح ره ط المفصولتين يكون عمودا ح ك ط ل متساويين وكذلك خطا آك ره ل ولان في مثلثي ب ح ك ه ط ل ضلعي ح ك ط ل متساويان وكذلك ضلعا ح ب ط ه وزاويتا ك ل القائمتين يكون ضلعي ك ب ل ه متساويين وكان آم ره متساويين [redacted] وكذلك [redacted] متساويان [redacted] مثلثي ك م متساويين ولتساوي اضلاع مثلثي ب ك م ه ل ن السطار يكون زاويتا م ن متساويتين فهو

اب ره متساويتان وذلك ما اردناه والمراد بالعكس ان اوصلنا هم من الدائرتين المذكورتين في الشكل المتقدم ما يلي اطراف الاقطار المذكورة قوسين متساويتين ووصلنا من نقطتي الفصل من الدائرتين والقطعتين بخطوط كانت تلك الخطوط ايضا متساوية مثلا نعيد الشكل المتقدم ونفصل اب ره متساويين ونصل ح ب ط ه فنقول فهما متساويان ونتمم الشكل كما مر ونقول لان قوسي آب ره متساويتان يكون زاويتا م ن متساويتين وكان آم ره متساويين وكان لما مر م ك ل ن متساويين فيكون ك ب ل ه متساويين وكان ح ك ط ل متساويين وزاويتا ح ك ب ط ل ه قائمتين فيكون ح ب ط ه متساويين وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ لا يعد هذا شكلا مفردا بل يعد من حساب الشكل المتقدم نريد ان نرسم في كرة دائرة عظيمة مماسة لدائرة اخرى غير عظيمة على نقطة مفروضة فلتكن الدائرة الغير العظيمة اب والنقطة المفروضة منها ب وقطبها ح ونرسم دائرة عظيمة من قطبي ح ب كا اي دائرة ح ب د ويكون ح ب د منها اقل من الربع لان دائرة اب ليست بعظيمة ونفصل ب د ربعا ونرسم على قطب د وبعد د ب دائرة ب ز غير عظيمة ولان ب آ ب ز تلتقيان محيط دائرة ح ب د العظيمة على نقطة ب فهما مماستان عليها فان عملنا دائرة ب ز العظيمة مماسة لدائرة اب على نقطة ب المفروضة وذلك ما اردناه واذا كانت في كرة دوائر متوازية وقد



ب
للعاصي
ببد
للعاصي

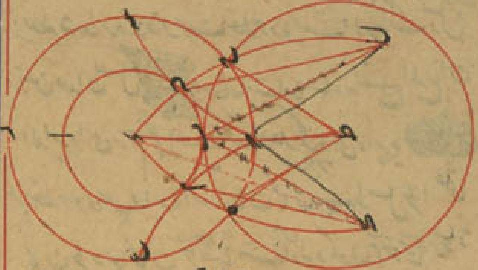
هابّت دايرتان عظيمتان احدى تلك الدوائر وقطعتا بواقيها
كانت تلك القسى الواقعة امام المتوازية بين انصاف العظيمتين التى لا
يلتقي فتشابه وامام العظيمتين بين المتوازية فتساوته واعلم
ان الانصاف التى لا تلتقى من العظيمتين هى كل نصفين من عظيمتين
يتقدم مبدا احدهما على احد التقاطعين ويتاخر مبدا الاخر عنه بعينه
حتى ينتهى الاول قبل وصوله الى التقاطع الاخر ويتجاوزه الاخر فلا يكم



من النصفين ملاقاة اصلا لكن الحكم بهنا يتعلق بالانصاف منها التى
يتقدم من نقطة التماس وينتهى عند نظايرها فليكن فى كرة الدوائر المتوازية
ابجد بح طكل والعظيمتان اكبر وقد ماستا دايرة كل على
نقطتى ك ل وقطعتا دائرتى ابجد بح طا ب من وتقاطعتا منتصفين
على نقطتى قه سر فاذا اخذنا منهما نصفين بعدم مبدا احدهما على
قه كنقطة ك مثلا اذا كان النصف فى جهة ح وتياخر مبدا الاخر

الدايره الاخرى عنها كنقطة ل اذا كان النصف فى جهة ر كانت
نهاية الاول فيما بين ح سر ونهاية الاخر فيما بين ح ب فلم يكن لهما التقاء
وكذا اذا اخذنا مع النصف الذى عليه كجه ونهايته فيما بين ح سر
النصف الذى عليه ر ك سر ونهايته فى الاخرى اما النصف الذى عليه
فيما بين ب سر او النصف الذى عليه ل كه ونهايته فيما بين ر سر
فهذه اربعة ازواج من الانصاف تصدق عليها جميعا انها لا تلتقى
لكن المراد فى هذه الصور الزوجان اللذان مبداهما نقطتا التماس
اعنى ك ل ونهايتاهما نقطتا التماس للدائرة النظيرة لدائرة كل
فان مبادى الزوجين متاخرة عن منتصفه وكذلك نهايتاهما
واذا تقرر ذلك تقول فالقسى التى بين انصاف العظيمتين هى
[illegible]
فلنكن قطعتا المتوازية ... ونرسم دائرتين عظيمتين تمران بنقطتي
ولكل واحدة من نقطتى ك ل ... دائرتا ...
لا محالة نقطتى دائرتى ... وسمينا عليهما على
[illegible]
... وقبل ذلك ... ساوية لقطر ... لان
دائرتى ... متقاطعتان ... عظيمة ...
فى نصف كل قطعة منهما اعنى قطعة ابجد على ك وقطعة ... على هـ و
كذلك نصف دائرة ... قطعة بكد على ك وقطعة ب ث ا

ولكن الدايره ا ب والنقطه ج قطب الدايره ط د ونرسم على
قطب ک وبعد ک ح دايره ح ک ر ونرسم دايره عظيمه تمر بنقطتي ک ح وهي
دايره ک ح ط ونفصل منها ک ط بقدر ما يوتر ضلع المربع الواقع
في الدايره العظيمه ولكن ب ط اولا اعظم من ب ج ونرسم على قطب
ک وبعد قطب دايره ب ج ح العظيمه وهي تماس دايره ا ب
لانهما تقطعان عظيمه ک ح ط على نقطه ب ك هي تمر بقطبيهما وتقطع دايره
د ب ک على نقطتي م ح ونرسم عظيمتين تمران بنقطه ک ونقطتي م ح
وهما ک ح ک ر ونفصل ک ح ک ل مثل ک ط ونصل ط ل وط ر
مح ح ح معا طقتان وقد مرت عظيمه ک ح ط بقطبيهما فهي تنصف
قطعهما [illegible] ب ک متساويتان وكذلك قوسا ح ح ولان
قسي ک ط ک ح ک ل خرجت الى ربع من القطب الى المحيط متساويه وكذلك

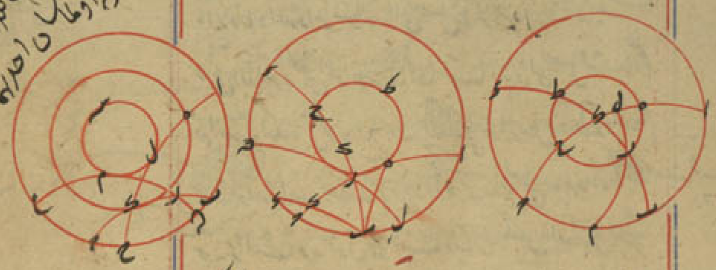


قسي ک م ب ک ر فهي قسي [illegible] متساويه ويصير جميع ک ط
ال متساويه وكانت ب ط اوتر ضلع المربع فكل واحد من

على ش ولكون ا ک مثل ما سا ويكون صلعاها الجوبک
متساويين وهما ح دايرتين متساويتين فوترا هما متساويان
وهما وترا قوسي ا ط ک ح ک من دايره واحده فهما ايضا متساويان
وضعفاهما اعني ا ک ب ش متساويان وذ ب مشترك فجميع ا د ش مساو
لجميع ذ ر ش وشبه لانهما من دايره واحده ولكن نه ب ش
شبه كل لانها من عظيمي م ث المارين بقطبي المواربة فاذن
قوسا كل ا ک م ش شبيهتان وبمثل ذلك تبين ان قوس ه ک
الم شبيه بكل ان قوسي ح ر سا ط الم شبيهان بما فيهما ک ا
ه ر ک ح ک ط المتوارية الواقعة بين الانصاف من الملاقيه
العظيمتين متشابهه وانهما بين ان قسي ا ک ک ح ک ل ک
متساويه لان عظيمي م ث ضعفان قطع ک ح م ح
ذ لا ربع ک ح وكانت ک ک لا متساويتان تكون الم
ک ح لا متساويه وقسي [illegible] متساويه فاذن
الواقعة العظمتين من المواربة متساويه وذلك ما اردناه
اقول وقد ظهر من هذا البيان ان كل واحد من قوسي ک ح ب د
وقسي ک د ع وقوسي ح ق المتماس متساويتان وسنع
الى ذلك حاجه فيما بعد واذا كانت في كره دايره
غير عظيمه ونقطه مفروضه بينها وبين الدايره التي توازيها
وتريد ان نرسم دايره عظيمه تمر بتلك النقطه وتماس تلك الدايره

وتماس

وبعد بجوت بنقطة م وهم الىا فلا واما ان كان ح ط اصغر
من ط ا وادرنا دائرة اب بقطرىها المتوازية والمساوية لها سعود
البيان كما دل وذلك انا ادرنا الدوائر العظيمة التي تفصل في كرة جز
دوائر متوازية فمعها بينها قسيا متشابهة هي اما مرنا باقطاب الدوائر
المتوازية واما مماس احديها فيها فلتكن اجد سوح ط متوازين
ولتفصل بين عظيمتا ابجه بكد قسيا متشابهة هي قوسا اك ه ز
وقوسا لح ح وقوسا جو ح ح ك ه وقوسا ر ا ط ا ه ولنقول العظيمتان
اما ان تمرا معا بقطبي المتوازية او تمر احديهما بهما فقط او لا تمر واحد
منهما بل اما ان تماسا معا احدى المتوازية او تماسها احديهما فقط
او لا تماسها واحد منهما فهذه خمسة اقسام لا سادس لها والاثنان



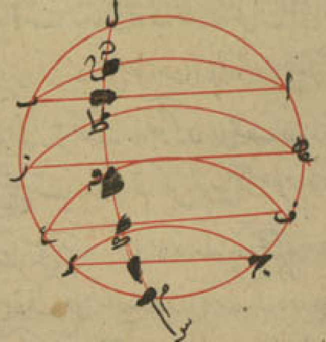
منها ممكن في الثلثة الباقية ممتنعة فلنو من الصور الاولى من الشكل
ان عظيمة [redacted] نقط مارة بقطبيها ولتقاطع العظيمتان على ك فيكون
قطب المتوازية نقط على ابجه عبر ك ولكن ا ك فرسم دائرة عظيمة

[redacted] مثل ذلك ولان كل واحدة من دوائر ح ط ح م
ل م ك تقطع دائرة ح ر ة ز د م تقطعها بنصفين [redacted] على زوايا
قائمة ونصل ك ه ل ط ه ولان قطعتي ه ط ح ل المتساويتين من عظيمتا
من دائرتين متساويتين القائمتين على دائرة بجرح على زوايا قوائم
معمولتان على قطرين من اقطار دائرة بجرح الذين ب ح ح ل من
قطعتي ح ح ح وكانتا اقل من نصف دائرة وقطعتي قوسا ح و ح ح
متساويين يكون خط ط ه ل ط متساويا ومن فط ضلع المربع الواقع
في الدائرة العظيمة لانه يساوي وتر ط ح ضلع المربع وكذلك
ل ه واذا رسمنا على قطب ك وبعد ل ح دائرة عظيمة مرت بنقطة ه
وكانت دائرة ح ه س ولان دائرتي ا ب ح د س قطعتا ك
ح ل العظيمة على نقطة ه وهي مرت بقطبيها [redacted] متساويتان على
نقطة ه فدائرة ح ه من مرت بنقطة ح ومايت دائرة ا ب وصل ك
نبين بعد ان نفصل [redacted] وبين انهما متساويه ومساويه لضلع المربع ان
الدائرة التي رسم على قطب ك وبعد ح ه وهي دائرة [redacted]
تمر بنقطة ح وتماس دائرة ا ب فان كان ب ط مثل ط ا عني
كان ط ربعا كان ح ح ح مساوية ويكون ح ح ح ك ه مساوية
وتر ك ه ك م مساويه يكون ط ح ه ح م متساويه فاذا رسمنا
على قطب ح وبعد ح ح دائرة مرت بنقطة ه فاذا رسمنا على قطب ح

٢ سعها وبعطعها

م تقطع ل ك وهي دايرة ل ز ك م فيكون وس ع ز الشبيهة بقوس آ ب
شبيهة بقوس آ م ويلزم منه تشابه قوسي ا ب ا م هذا خلف فيلزم ان
لكونهما دايرة واحدة ثم لنفرض في الصورة الثانية ان عظيمة آ ج
فقط مماسة للموازية ه ز ح ط على نقطة ه فيكون ه ز الشبيهة با ب
شبيهة با ل ويلزم تشابه قوسي ا ب ا ل هذا خلف ثم لنفرض
في الصورة الثالثة ان عظيمة [redacted] غير مارة بقطبي المتوازية
ولا مماسة لدايرة ه ز ح ط فيكون عظيمة آ ج لا محالة مايلة عليها و لكن
الموازية التي تماسها دايرة م ر ز ق ونرسم دايرة عظيمة مماسة لها على
نقطة ر التي هي ما بين دايرة م ر ز ق ونظيرتها وليماسها على م
فيكون وس ع ز الشبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس آ ج ويلزم منه
تشابه قوسي ا ب ا ج هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه الدواير المتوازية التي تفصل من كرة جزو دايرة عظيمة قسيا
ما على الدايرة العظمى الموازية لها فهي متساوية والتي تفصل قسيا اعظم
فهي اصغر ولتكن في كرة ا ج ب [redacted] متوازيين ده ط ز دايرة
عظيمة موازية لها ولنفصلا من دايرة آ ج د ب العظمى المايلة عليها اولا [redacted]
ح ز ك ل المتساوية فنقول فهما متساويان ولنكن الفصول المشتركة
لدايرة ا ج د ب مع هذه الدواير المتوازية خطوط ا ب ك ه ز ح ط
ولتوازي سطوح هذه الدواير يكون هذه الخطوط متوازية ولتوازي
... فيكون قوسا ... ومن ثمانا وداد وصلنا ه ز ك
ه ز ح ك

يكون زاوية تماس ز ه ر ل قوسا هما متساويتين ولذلك
يكون قوسا ا ك ... متساويتين فكانت م ر متساويين
فالقسي الاربع متساوية وبقي قوس ا ل ب مساوية لقوس ح م
فخطا ا ب ح ... متساويان ونخط ح ر ز و دايرة ا ج د ب ان مرت بقطبي المتوازيتين



نصفتها
نصفتها ودا فكانت ا ب ج د قطري دايرتيهما فدايرتاهما متساويتان
وان لم تمر بقطبيهما فلتكن المتوازية هذه ونرسم دايرة عظيمة مارة بقطب
دايرة ا ج د ب ولتكن قوس [redacted] منها وتفصل من مثل
[redacted] فيكون لم مثل ن ك ونبين نصف الدايرة فهو القطب
س ا ح للمتوازية ولان دايرة [redacted] ت بقطبي دايرتي
المتقاطعتين فهي تنصف قطعتها قطعة ح م ز منصفة على م وكذلك
قطعة ا ل ب على ل وكانتا متساويتين وبقي ح م ز ا ل
ل ك متساوية ولان قطعة ل ط ز مع القطعة المقابلة لها م س ع
مايلتها لها ... على قطر دايرة ا ج د ب قائمتان على سطحها

وفصل منها قوسا لكن بين المساويتين وهما اقل من نصفهما الا ان له
لو كان ربعا لكان ه وهو قطب الموازية قطبا ح ب ر
المقاطعة لها هذا خلف ويكون كطم لكون طس ربعا من نصف
[redacted] ربع دايره وهو نصفها هذا خلف ونصل الدايره الاولى
ال ك م المتساويتان تكون الخط الواصل بين نقطتي ا ه اعني الخارج
من قطر دايره ا ح ك الى محيطها مساويا للخط الواصل بين نقطتي س ك
[redacted] اعني الخط الذي من قطب دايره ح ر ك الى محيطها فاذن دايرتا
[redacted] متساويتان ثم لتكن قوس ك ز اعظم من قوس ر ب ونفصل
من ك ر ع مثل ر ب ونرسم موازية لدايره [redacted] بعد ع ولتكن
دايره ع ق ف فهي مساوية لدايره ا ح ب لما مر ودايره [redacted] اعظم
من دايره ح ك د فدايره ا ح ب اعظم من دايره ح ك د وذلك ما اردنا

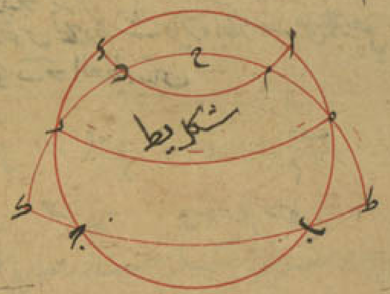
يح

الدواير المتوازية المساوية في كره يفصل من دايره عظيمة تقطعها مما يلي
الدايره العظيمة الموازية لها قسيا متساوية والتي اعظم يفصل قسيا اصغر
فلتكن ا ب ح د متوازيتين متساويتين في كره ولتفصل من دايره [redacted]
احد العظيمة قوسي ر ب ر د مما يلي دايره ه ز العظيمة الموازية لهما فنقول انهما
متساويتان والا لكانت دايرتا ا ب ح د مختلفتين وكانتا
متساويتين هذا خلف فاذن قوسا ز ب ز د متساويتان
ولتكن دايره ا ب اعظم من دايره [redacted] ح د فنقول
ان قوس ب ز اصغر من قوس ز د والا لكانت مساوية لها او اعظم



منها

منها وكانت دايره ا ب مساوية لدايره ح ر واصغر منها هذا خلف
فاذن الحكم ثابت

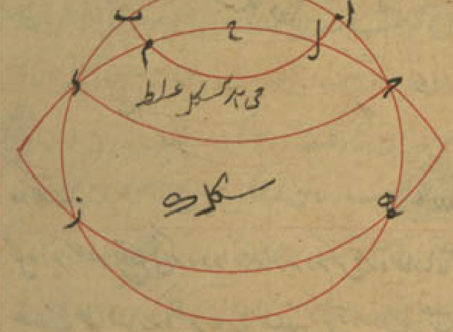


وذلك ما اردنا

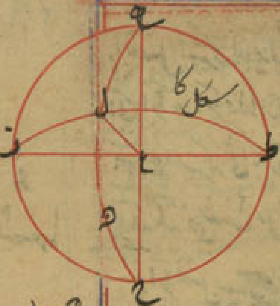
يط

كل دايره عظيمة تقطع في كره دواير متوازية ولم تكن مارة بقطبيها فانها
تنصف اعظم المتوازية وتقسم سايرها بمختلفين وكل واحدة من القطع
الواقعة احد نصفي الكره التي يكون فيه اعظم المتوازية والقطب الظاهر
فهي اعظم من نصف دايره والباقية اصغر والمتبادلة من الدواير المتساوية
متساوية ولتكن العظيمة القاطعة دايره ا ح ك د ولتقطع من المتوازية
دواير ا ه ر ك د وهي ليست مارة بقطبيها ولتكن ا ه اعظمها ولتكن
القطب الظاهر ح بين قطبي المتوازية ونرسم دايره عظيمة تمر بنقطتي
ح ك وهي تمر لا محالة بقطر ا ر ولتكن دايره ط ه ر ح ك [redacted]
[redacted] على نقطتي ط ك فقطع ط ح ك لكونها مارة بقطبي المتوازية تنصفها
على زوايا قائمة فقطع ا ه ر ط ك انصاف دواير وا م د التي يلي
قطب ح الظاهر فما بينه وبين العظيمة اعظم من النصف ودواير العظيمة

بي النصف وطح التي على القطب الخفي اضو من النصف ولنكن ارتا
متساويين فيكون قوس اك مساويه لقوس ه ب و قوس
ا ك ه ب ج
ك ز لقوس ن ح وكانت دايره ا ج كه منقسمه على ك ز بنصفين قوسا
ا ك ب ح العظيمتين



متساويتين ووترا هما متساويان وهما وترا قوسين من
متوازيتي ا ك ج المتساويتين فوسطاهما متساويان فالقطعة العظمى
من دايره ا ك مساويه للقطعة العظمى من دايره ج ه و الصغرى للصغرى فاذن
القطع المتبادله من كل متساويين متساويه وذلك ما اردناه كل دائره
عظيمة تقطع في كره دوائر متوازيه ولا تمر بقطبها فان ما كان اقرب
الى القطب الظاهر من القسي التي تفصل بها في احد نصفي الكره يكون اعظم
من قوس جر دائرته لشبيهة القوس التي تفصل بها ويكون ابعد من ذلك
القطب ولتكن العظيمة القاطعة ا ب ر ك والمتوازيه دوائر ا ك ح ك ه ك ز
ه ولتكن القطب الظاهر ح و نرسم تمر بنقطتي ح ك دائره اخرى





تمر بنقطتي ح ج فتفصلان ح ا ب لم شبيهة ... فقوس ا ل م ب
اعظم من قوس ارتها تشبه قوس ح ك ر و بين مثل ذلك
في قوسي ح ك ه ك ز واذا رسمنا عظيمتين تمران بنقطتي ح ونقطتي
ه ك ز وان رسمنا الدايره المارة بنقطتي ح ونقطتي ه ك ز من المتوازيه
العظمى كما في الشكل المتقدم امكن ان نبين هذا الحكم من غير ان
نرسم دائره ... وذلك ما اردناه الدوائر
العظيمة المائلة على غيرها من العظيمة في لا اكثر المساويه فما كان قطبها
اعلى فهي اكثر ميلا وما كانت ابعاد اقطابها من سطوح الدوائر
التي هي مائله عليها متساويه فان ميولها متساويه ولتكن ... اكو
المائلة عظيمتا ... على عظيمة ا ج د ... ط
وقطبا ... ولكن قطب ... اولا اعلى من
ه ونرسم عظيمتين تمران بنقطتي م ه وقطبي دائره ا ج د ... ط
... فيقطعان ... على قوايم ولكن

وهما ام ح ه ح

الفصل المشترك لدائرتي ابجد ب كه خط ب كه ولدائرتي
ابجد اج خط اج ولدائرتي ه كه ابج خط كي وكذلك فصول زط
بح كع المشتركة في الكرة الاخرى ولان دائرة اخم تقطع دائرتي
ابجد بكه في نصفها على قوائم ويكون لقيام سطحي ابجد على
سطح ابج فصل ب المشترك عمودا على سطح ابج ل على فصلي
وكذلك رع يكون عمودا على سطح كه ولان نقطة م اعلى من نقطة
ه يكون العمود الواقع من م على سطح ابجد اعظم من قوس نرح ون

مريعا من دائرتين متساويتين مثل اك اصغر من قوس
ه آل فزاويه اسك اصغر من زاويه ع ل فان دائرة
بكد اشد ميلا على دائرة ابجد من دائرة زلط على دائرة كارسط
والعلم لكن بعد قطبي م ح سطحي دائرتي احده رسط متساوين

فيكون العمودان متساويين وقوسا م ح متساويين وتبقى
قوسا كا آل متساويين ويكون زاويتا اسك ع ل متساويتين فيكون
ميلا الدائرتين على دائرتي ابجد كارسط متساويين فالميلان
متساويان وذلك ما اردناه اذا كانت في كرة دائرة عظيمة
تماس دائرة غير عظيمة وتقطع دائرة موازية للتي تماسها وهي بين
مركز الكرة وبين التي تماسها العظيمة وكان قطب العظيمة فيما بين تلك
المتوازيتين ورسمت دوائر عظام تماس اعظم المتوازيتين فان
هذه الدوائر يكون ميلها على العظيمة الاولى واكثرها ارتفاعا التي
يكون مماستها على وسط القطعة العظمى من الموازية الكبرى واكثرها
انحطاطا التي يكون مماستها على وسط القطعة الصغرى منهما وما
كان بعد موضع مماسته من احد وسطي القطعتين ايهما كان بعدا
مساويا فميله مساو وما كان بعد موضع مماسته من احد الوسطين
اكثر فميله اكثر واقطاب الدوائر العظام اسره والموازية لدائرة
اسر التي تقطعها العظيمة كاريح طاو قطب دائرة اخ فيما بين دائرتي
احره رسط المتوازيتين ونرسم دوائر العظام المماسة لدائرة ورسط ولتماسها دائرة
فهي قطعة ورسه ودائرة تقطع على ط وهي موضع النصف من اصغرهما
التي هي قطعة ح ط كاو ولكن بعد قطبي دع اللتان تماس عليهما
دائرتا م دسر عند ع نقطة زت دما ولكن زش كف الفق

فيعود الى دوائر م ه ع ف ر ح ع ف ه ق ط ز ش مائلة على دائرة ا ب ح كعظم
والاخرها الحاصا دائرة ق ط ومير دائرتي م ه ع ف ه متشابهه ودائره ز ش اميل على دائرة ا ج

[redacted]
م دايره عظمه وان اقطابها على دايره موازيه لدايرة أ ب ج ه ر س ط
هي اصغر من دايره أ ب ج ولنكن قطب الموازيه آ ه ر س ط ونرسم عظيم من
نقطتي ا ر [redacted] هي من قطب أ ب ج ه ولنكن ه ولانها من نقطتي
دايرتي ه ز ح ط ا لما المتقاطعتين في منتصف قطعي من نقطتي ر ط
فاذا اخرجناها تكون دايره ط ا ل ح ولان ح قطب ا ب ج
ربع عظيم وقوس [redacted] ولان دايره ه ر ح ط اصغر الدايرة
العظمى اذ هي متماس [redacted] مركز الكره ودايره ا ب ج ه ولها ا ك يكون لـ
[redacted]
ولنكن ز ث ربع عظيم ونرسم على قطب ا و بعد لث
دايرة ث ح ي تكون موازيه لدايرة ا ب ج ه في ط ونرسم دواير
عظيم من قطب ك وكل واحده من نقط ه ق ش [redacted]
ولان قوسي ل ز ل ه متساويتان وكذلك قوسا ل ن
لص يكون ز ث مساويا للنصف وكذلك فقوس ش ن مساويا
لها وكل واحده ربع عظيم ولان كل واحده من هذه الارباع من قطب
دايره ه ر ح ط ونقطة تماس في محور اقطاب العظام المماسه
لها وتدوم علها على دوايم ولان ما من كل عظيم ولها ربع عظيم يكون
نقطة ص ث ك كم اقطاب الدواير العظام المماسه لجميع
الاقطاب على دايره ث ع كم الموازيه لدايرة ا ك ه ر ح ط

[redacted]
التي هي اصغر من دايره ا ك ه د ا لهم لان قوسي ه ز ك ف رسان
من دايره واحده فهما متشابهتان وقوس ه ز ش شبيهه بقوس
[redacted] وقوس ف ز بقوس ر غ وبقوسا غ ك و ض ه متساويتان



وقوس ض ر ومساوية لقوس ث ص لانهما من عظيمين ...
في دايره واحدة مرتها لعطيه وذلك لانهما نصفي ص ر و ض ه
و ص ث المتساويين بعد اسقاط ... المشترك ... متساويان
وكذلك قوس و غ مساوية لقوس ... ث فقوسا ص ث

٢٩٨

ش خ متساويان ولان قطعة ك د ما يتصل بها معمولة على قطر
ش ك في دائرة ش خ وقائمة على سطحها وفصل من القطعة قوس ك ح
اصغر من النصف من الدائرة وسي ش ح نقطة المتساويين
فالخطوط الواصلة من ك ومن نقطتي خ ح متساويان واذا رسمنا
دائرة على قطب ك وببعد ش خ مربعة ولكن هي دائرة خ س ح المتوازية
لدائرة ا ب ج لكون ك قطبها المشترك ولكونها موازية تكون ما عمدة
الخارجة من نقطة ح مرسا على سطح ا ب ج متساوية لسطح العمود
من نقطة ش الى قصر منها فقطبا دائرة عظيمة منبسة اعني نقطتي ج ص
اعلى من قطب دائرة ... فدار بما مستر عفف
اكثر ميلا على دائرة ا ب ج من دائرة ب ز ح وبها متشابها الميل
لست وي ارتفاع قطبيهما فدائرة ب ز ح اكثر ارتفاعا منهما وبمثل ذلك
بين ان دائرة ب ز ح اكثر ارتفاعا من كل دائرة مائلة دائرة ب ز ح لا
العمود الذي يخرج من نقطة ... الى سطح ا ب ج اطول من الذي يخرج
من نقطة ... فقطب دائرة ... اعلى من قطب ز ش ر وغيرها
من الدوائر المماسة فدائرة ت ط اكثر ميلا على دائرة ا ب ج واذا
من ... دائرة ش وغيرها ولان عمود ... اطول من عمود ... كان قطب
ز ش ر اعلى من قطبي عظيمة منبسة فدائرة ز ش ر اكثر ميلا منهما فاذن اكثر الدوائر
ارتفاعا دائرة ... واكثرها انخفاضا دائرة ت ط و دائرتا ... من عظيمة
متشابهتا الميل وبها اكثر ارتفاعا من دائرة ز ش ر واقطاب الجميع

على دائرة موازية لدائرة ا ب ج واصغرها ... وذلك ما اردناه واذا
كانت هذه الاشياء على ما كما وصفنا وكانت العظمى الخارجة
من نقطة التماس لا تقاطع الدوائر العظام المماسة والدائرة
الاولى العظيمة متساوية فان الدوائر العظام المماسة متشابهة الميل
ولكن القوسان الخارجان من نقطتي د ف الى تقاطع دائرة ا ب ج
ودائرتي منبس عظيمة اعني وسي د م فقه متساويين تقول فهما
متشابها الميل ونعيد دائرة ط ل ك ... ودائرة لنب العظام
ولكونهما مارتين بقطب دائرة ا ب ج ونقطتي يكونان مارتين بنقطتي
م د س عظيمة ونعومان عليها على قوائم قطعتا د ك في ارتفاع
ما يتصل بها معمولتان على ... ويخرجان من د ف وفصل منهما
المتساويان وبها اصغر من نصفي القطعتين لانهما نصفا دائرتين
عظيمتين وفصل من الدائرتين قوسان متساويان بهما نقطتا ن ط
الواصلان من آل ونقطتي م ق متساويان ورسم على قطب
ك ... وبعد ل م دائرة منبسة الموازية لدائرتي
ولان دائرة ط ل ك مرت بنقطتي دائرة ا ب ج منبسة المتقاطعتين
في نصف قطعتها تكون قطعة من ت ق منصفة على ت ولان
دائرة ل ن ش مرت بنقطتي دائرتي منبس منبسع المتقاطعين فقطعتا
منبس منصف على نقطتي د ش وكذلك تبين ان قطعتي عظيمة
عظيمة منصفتين على نقطتي ف ش ولان وسي ... متساويتان

يكون منتصف قطعة مساويين ودايرتاهما متساويتان فوترا هما
مساويان فقوسا س ع متساويان فقوسا ث ض
مساويان وكانت قوسا ث مساوى س متساويتين قوسا
ث ش ع متباينتين وهما شبهان قوسى ... دايره
واحدة فهما متساويتان وهما بعد نقطي مماسه داير لى
م وبين عقد من نقط نصف قطعه زح من قطعي دايره زح طد
فدايرتام د عقد هما المثل على دايره الح وذلك ما اردناه

المقالة الثالث اربعه عشر شكلا اذا رسمت على وتر غير
القطر في دايره قطعة دايره ليست باعظم من نصفها قايمة على سطح
تلك الدايره على قوايم وقسم قوس القطعه على نقطه بقطعتين
وترا اصغرهما هو اقصر خط يخرج من تلك النقطه الى اعظم قوسى
الدايره الاولى فان كان الوتر قطرا مع ذلك كان الوتر
اصغر قسمى القطعه هو اقصر خط يخرج من موضع التقسيم الى محيط الدايره الاولى
ووتر اعظمهما هو اطول الخطوط فلتكن الدايره اب ج د والوتر غير القطر
ولتكن ب ج د اعظم قسمى الدايره والقطعه المرسومه على ب ج د القائمه
على سطح الدايره وهي ليست باعظم من نصف دايرتها وقسمت على
وصل وتراهما ... واضعهما ... فنقول انه اقصر خط
قوس ... ولنخرج ... عمود ... على سطح دايره ... على نصل
لقيام القطعه على الدايره ولتكن المركز ... ونصل ... ونخرجه الى





ذلك في الجهتين ... الى قوس ... ونصل ... ...
... فالمثلثان ... مشترك ... اقصر ... يكون
اقصر من ... ونخرج ... ونصل ذلك ان ... اقصر من
... ونصل ... وهو اطول الخطوط الخارجه من ... الى ... وايضا
نخرج ... ونبين ان ... اطول الخطوط الخارجه من ... الى قوس
... فان ... اقصر ... وكان ... اقصر ... فادن ...
اقصر خط ... الى قوس ... لكن ... قطر دايره ... فيكون ...
على ... ويكون ... اطول خط يخرج من ... الى المحيط وما ... المذكور
... ان ... اطول خط يخرج من ... الى المحيط دايره ... اقصرها
وذلك ما اردناه اقول واذا كانت القطعه معموله على القطر
فلا يحتاج الى ان شرط يكون القطعه ليست باعظم من نصف دايره

بلعام ١٠٠

[illegible]

اذا رسمت على وتر فى دايرة تفصل قطعة ليست باصغر من نصف الدايرة قطعة دايرة ليست باعظم من نصفها مايلة على القطعة التى ليست باعظم من نصف الدايرة وقسمت قوس القطعة المايلة على نقطة بقسمين مختلفين وتر اعظمهما ... اعظم من نصفها مايلة على القطعة فسمتها اقصر خط يخرج من نقطة القسمة الى قوس القطعة التى ليست باصغر من نصف الدايرة ولتكن الدايرة اب جد والوتر اج والقطعة التى يفصلها الوتر ليست باصغر من النصف قطعة ابج قطعة اهزج ليست باعظم من النصف القطعة المرسومة على اج المايلة على



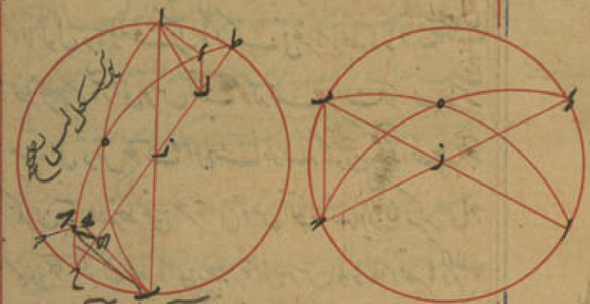
قطعة ابج وهى اهج وهى ليست باعظم من نصف دايرة وقسمت على ه و ه آ اقصر القسمين بقوس ... اقصر خط يخرج من ه الى قوس ابج ونخرج من ه عمودا على سطح دايرة ابج مع ... الى جانب ... لكون القطعة مايلة على ابج ولكن المركز ... وهو يكون اما على خط اج واما فى قطعة ابج ولكن ولا فيها ونصل زح ونخرجه الى ...

فيها



الى المتين ونخرج ... ونصل ... وبين ... العوى على آز الاقصر وه ر المشترك اقصر من ه ط العوى على الاطول وه ر المشترك وكذلك فى غيرهما من الخطوط وان ... اطول خط يخرج من ه الى قوس اب وكذلك يتبين ان ... اقصر خط يخرج من ه الى قوس ... وان ... اطولها ولكون ... اقصر من ... لكون ه آ اقصر خط يخرج من ه الى قوس ابج والصا ان كان المركز على اج كان ... اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس ابج و ه آ اقصرها وذلك ما اردناه كل دايرتين عظيمتين متقاطعتين فى كرة فصل من كل واحدة منهما قوسان متساويتان متصلتان عند التقاطع فان الخطوط المستقيمة الواصلة بين اطرافها التى فى جهة واحدة متساوية فليتقاطع عظيمتا اب جد فى كرة على ه ولنفصل من دايرة اب ... متساويين ومن دايرة ... متساويين ولنوصل ... فهما متساويان ونرسم على قطب ... وبعد ... دايرة ... ولا محالة ان ... فى الصورة الاولى او لا كما فى الصورة الثانية فان مر ... [illegible] ولكن الفصل المشترك لدايرة ابج مع دايرة اب ... ومع دايرة ... خط ... ولان كل واحدة من العظيمتين تمر بقطب دايرة ... هى تنصفها على قوايم وان ... قطران ... المركز فتساوى خطوط ... وزاويتا ... المتقابلتين تكون قاعدتا ...

زا ... رح



ولم لا عرا من حادو ح ه ج ک الی ح ط

متساويتين [illegible] وان لم ... قوس ح ه الی ح ط ... العظيمتين

ودو فصلنا [illegible] وبينا انها قطران وان ز مركز ... تقطعي ح ز

عمودي ح ک ز ل علی سطح دايره ا ح ب ک فيقعان علی فصل مشترک

لقيام دايره ... علی سطح دايره ا ح ب ... وفصل [illegible] ولان في

مثلثي [illegible] زاويتي ... متساويتان وضلعي ... متساويان

[illegible] ... متساويتان يكون خط [illegible] متساويين لان

قوسي ... متساويان وكذلك قوسا ... يكون قوسا ط ح

متساويين فعمودا ح ک ز ل متساويان ولان في مثلثي

[illegible] زاويتي ... قائمتان وضلعي ... متساويان

ضلعا ... خطا ... متساويان وذلك ما اردناه اذا

تقاطعت دائرتان عظيمتان في کرة وفصلت من احديهما قوسان

متساويتان عن جانبي احد التقاطعين ومن سطحي متوازيان

فصلا من الدائرة الاخرى قوسين عن جنبتي كل واحدة منهما من

احدى الجهتين ويلقي احد السطحين الفصل المشترك لسطحي العظيمتين

خارج الكرة من جهة التقاطع المذكور كانت القوس المفصولة بالسطح

الذي لا يلاقي الفصل المشترك اعظم من القوس المفصولة بالسطح الذي

يلاقيه ولتكن العظيمتان ا ه ب ح ه د والتقاطع ه والفصل من ا

قوسا ه ا ه ب متساويتين عن جنبي ه وليمر سطح يقطع ا ک ويحدث

دائرة ا ک ز وهو يلاقي الفصل ... ا ک ح ه ز خارج الكرة من

جانب ه وسطح اخر يقطع ح ب ويحدث منه دائرة ح ب ک وهو لا يلاقي

الفصل وكان كل واحدة من قوسي ح ه ه ز اصغر من احدى قوسي ا ه ب

نقول قوس ح ه اعظم من قوس ه ز ونرسم على قطب ه وبعد [illegible]

ا ه ک ونخرج قوس ح ک الى سطح ز ح ... فلان ... اعني ا ه ب

ز ح متساويان [illegible]

[illegible] ... دايره ... يمارتا

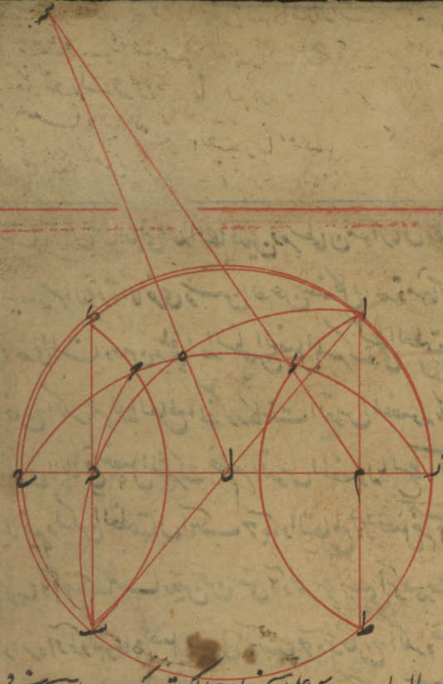
دائرة ا ح ب ... تكونان قائمتين [illegible] وايا ما وفصل فصل ا

... فيكونان قطرين ول مركز دائرة ا ح ب ز ولكن ا ط

فصلين لدائرتي ... ح ک مع دائرة ا ح ب ... ح

فصل لها مع دائرة ... ولو ... يكون كل شيء منهما متوازيين ولم

... فصل ... ا ب ح ... وهو عمود على سطح ا ح ب ... لقيام السطحين عليه



وليلق السطح المار بانح على س خارج الكرة ولكون نعطم س ن ح
سطحي ا ط ز ح فصل م ك بعد خارجه ينتهي الى س ز ولان ا ط ك ب
متوازيان وا ك م ه وا قمان عليهما يكون مثلثا ا ل م ب ل ه
متشابهين وا ل ل ب متساويان فلم ل ه متساويان
ويبقى م ز ه ح متساويين ولان س ل عمود على ز ح و ه م ح ه
متوازيان يكون زاوية م ح ه اعني ا ه ح ه ح حاده وزاويه
س ز ح منفرجه ولان قطعة ز ه ح فصل [illegible] مسا و
واقيم عليها ما على منفرجة على حاده يكون ز ه اعظم من ه ح ويبقى
ز ه ح المتساويين ه ح اعظم من ز ه وذلك ما اردناه
اذا كان قطب دواير متوازيه في الكره على دايره عظيمه [illegible]
[illegible] وقطعها عظمتان على زوايا قايمه